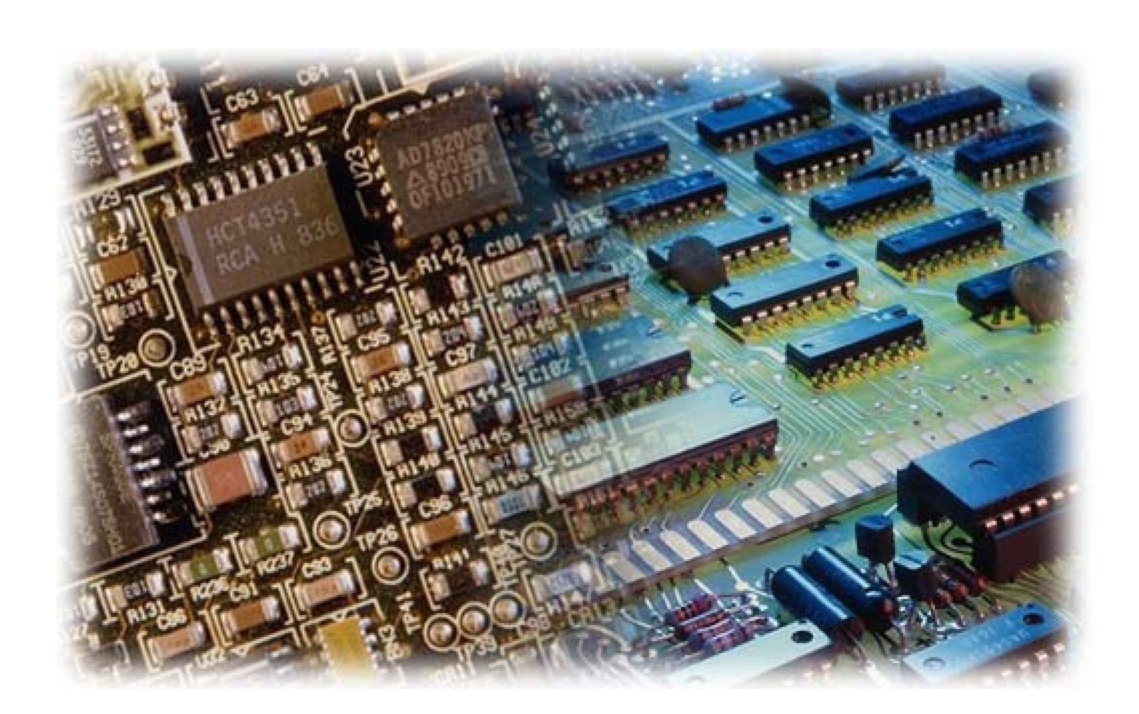


المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات صناعية وتحكم

إلكترونيات القوى (عملي)

٢٤١ الك



مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " إلكترونيات القوى (عملي) " لمتدربي قسم" إلكترونيات صناعية وتحكم " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

تعتبر إلكترونيات القوى الأداة المنفذة لمعظم التطبيقات الصناعية وقد تم التقدم الهائل بإلكترونيات القوى مستندا ومرتبطا بالتقدم الذي حدث في المعالجات الدقيقة حيث قد تم استخدام التحكم الرقمي بديلا عن بعض طرق التحكم التقليدية وأيضا قد أدى هذا الاستخدام إلى تقليل حجم دوائر التحكم التماثلية التي قد اعتاد استخدامها في عملية التحكم.

وتم أيضا استخدام بعض العناصر الإلكترونية الحديثة مثل الموسفت MOSFET و الترانزستور ذات البوابة المعزولة ثنائية القطبية IGBT كبديل عن استخدام الثايرستور في دوائر القدرة المنخفضة والمتوسطة ولكن مازال الثايرستور مستخدما في هذه القدرات السابقة ويستخدم الثايرستور أيضا في الدوائر ذات القدرات العالية ولا بديل عنه في هذه القدرات حتى هذه اللحظة ولكن من المتوقع أن يتواجد البديل عنه حيث مجال البحث والتقدم العلمي ليس له حدود.

تستخدم إلكترونيات القوى في بعض المجالات العملية الهامة مثل عملية توحيد جهد الموجة المتناوبة إلى جهد موجة مستمرة يمكن التحكم في قيمتها وأيضا في تحويل جهد الموجة المستمرة إلى جهد موجة متناوبة يمكن التحكم أيضا في قيمتها ويعتبر مجال التحكم في سرعة المحركات المستمرة والمتناوبة من أهم التطبيقات الصناعية لإلكترونيات القوى.

الهدف الرئيسي من أعداد هذه الحقيبة هو الدراسة العملية للعناصر الإلكترونية المستخدمة في مجال إلكترونيات القوى والإلمام بخواصها المختلفة وأيضا كيفية استخدام هذه العناصر في بعض دوائر الموحدات المحكومة ومقطعات التيار المستمر والعواكس وأيضا الدراسة العملية لبعض دوائر إشعال الثايرستور واللازمة لقدح الثايرستور. ولابد من مقارنة النتائج العملية التي قد تم الحصول عليها مع النتائج النظرية حتى يتمكن المتدرب من الإلمام بمادة إلكترونيات القوى من الناحية العملية والنظرية.



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات القوى (عملي)

خواص الثايرستور

خواص الثايرستور

١



الأهداف:

من خلال هذه التجربة:

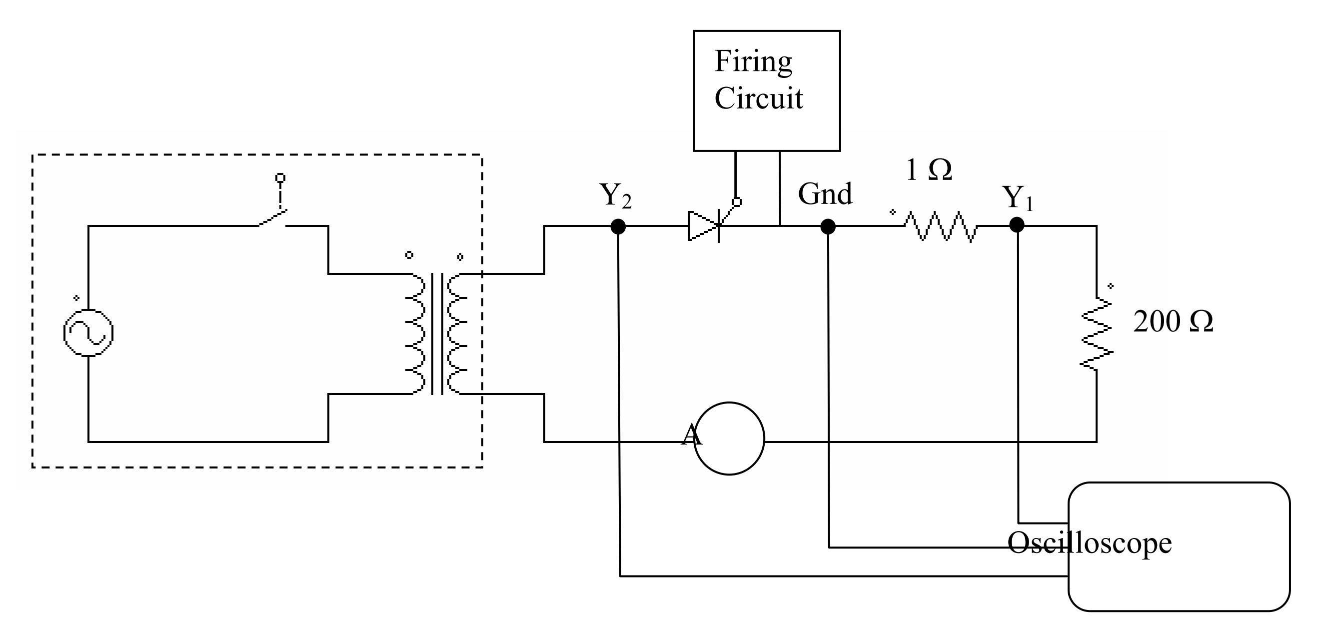
- يتعلم المتدرب الطريقة العملية المستعملة للحصول على خواص الثايرستور
- يعرف المتدرب من خلال الخواص حالة الثايرستور ما إذا كان موصلاً أو مفصولاً.

عناصر التجربة:

- مصدر جهد متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستور
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة $200\ \Omega$
- مقاومة $1\ \Omega$
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس التيار
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة :

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١ -١): دائرة توصيل الثايرستور

٢ - أضغط على زر الأرضي لكل قناة و اضبط محوره على منتصف شاشة الأسيلوسكوب

٣ - أضبط مقياس الزمن و الجهد للقناتين مع ضغط على الزر (INV) لقلب موجة القناة Y_1

٤ - أضغط على الزر (X-Y) للحصول على خواص الثايرستور على شاشة الأسيلوسكوب

٥ - أضغط على مفتاح تشغيل المصدر و ارسم الشكل الذي تراه على شاشة الراسم على ورقة المربعات المرفقة في الشكل (١ -٢) مع تسجيل المقياس المستخدم

٦ - أدر زر تغيير زاوية الإشعال بالتدريج على وحدة التحكم مع مراعاة أن لا يتعدى التيار المار بالدائرة القيمة العظمى التي يتحملها الثايرستور، و لاحظ التغير الذي يطرأ على خواص الثايرستور و سجل ملاحظاتك

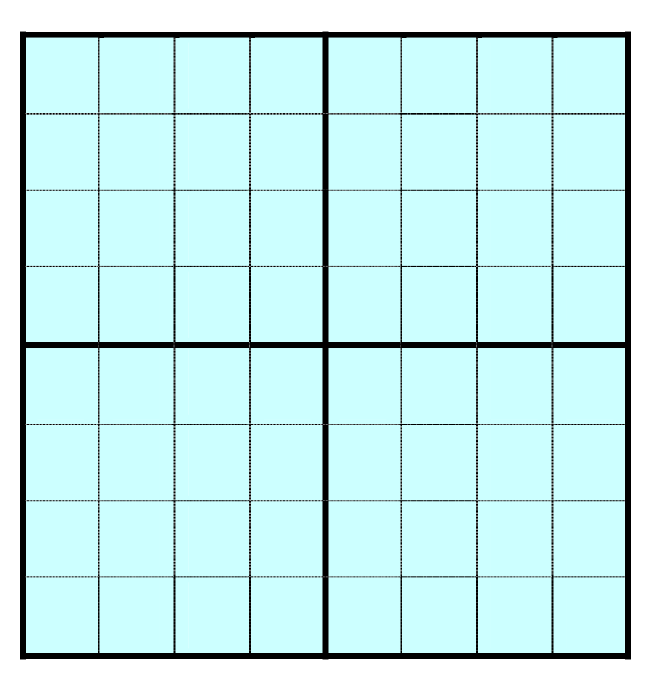
....

....

....

....

....



الشكل (١ -٢): خواص الثايرستور

٧ - ماذا يحصل للخواص عندما يكون زر تغيير زاوية الإشعال في وضع "أقصى اليمين"؟ هل الثايرستور في حالة التوصيل أو القطع؟

....

....

....

....

٨ - ماذا يحصل للخواص عندما يكون زر تغيير زاوية الإشعال في وضع "أقصى اليسار"؟ هل الثايرستور في حالة التوصيل أو القطع؟

....

....

....

....

٩ - مستعيناً بالإجابات في (٧) و (٨)، كيف يمكن معرفة حالة الثايرستور من الخواص؟

....

....

....



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات القوى (عملي)

خواص الترياك

خواص الترياك

٢



الأهداف:

من خلال هذه التجربة:

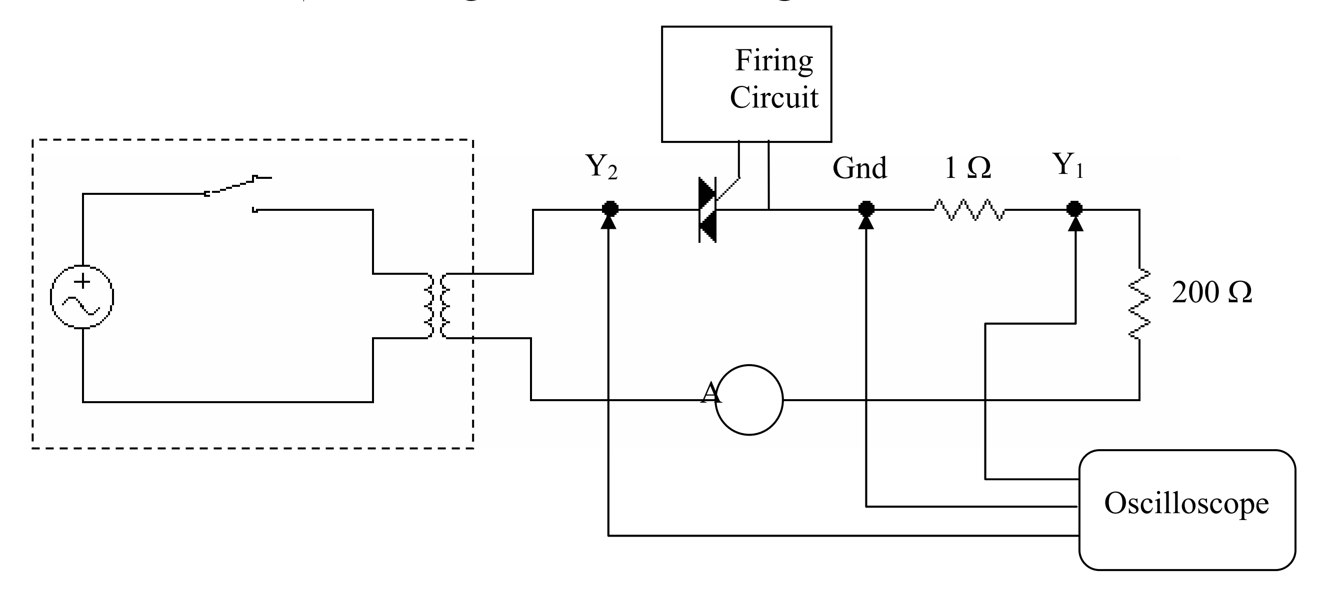
- يتعلم المتدرب الطريقة العملية المستعملة للحصول على خواص الترياك
- يعرف المتدرب من خلال الخواص حالة الترياك ما إذا كان موصلاً أو مفصولاً.

عناصر التجربة:

- مصدر جهد متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ترياك
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس التيار
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة :

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٢ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل



الشكل (٢ -١): دائرة توصيل الترياك

٢ - أضغط على زر الأرضي لكل قناة و اضبط محوره على منتصف شاشة الأسيلوسكوب

٣ - أضبط مقياس الزمن و الجهد للقناتين مع ضغط على الزر (INV) لقلب موجة القناة Y_1

٤ - أضغط على الزر (X-Y) للحصول على خواص الترياك على شاشة الأسيلوسكوب

٥ - أضغط على مفتاح تشغيل المصدر و ارسم الشكل الذي تراه على شاشة الراسم على ورقة المربعات المرفقة في الشكل (٢ -٢) مع تسجيل المقياس المستخدم

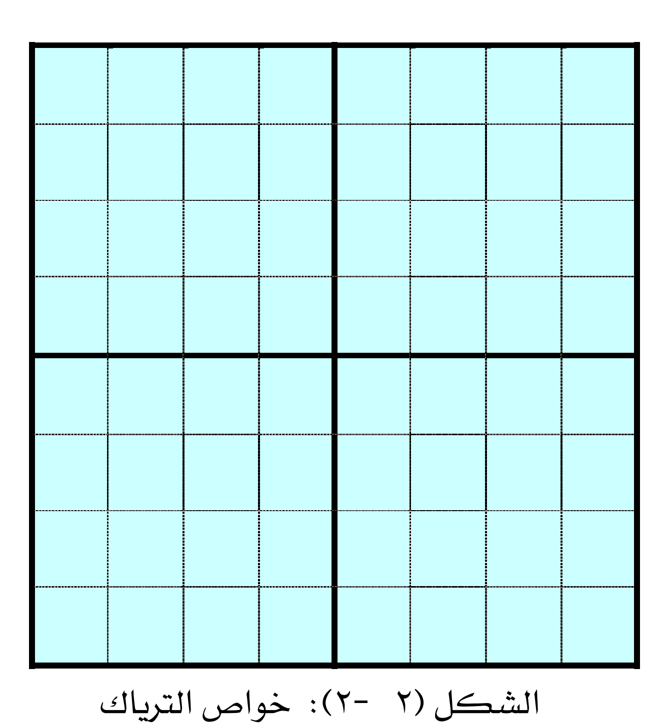
٦ - أدر زر تغيير زاوية الإشعال بالتدريج على وحدة التحكم مع مراعاة أن لا يتعدى التيار المار بالدائرة القيمة العظمى التي يتحملها الترياك، و لاحظ التغير الذي يطرأ على خواص الترياك و سجل ملاحظاتك

....

....

....

....



الشكل (٢ -٢): خواص الترياك

٧ - ماذا يحصل للخواص عندما يكون زر تغيير زاوية الإشعال في وضع "أقصى اليمين"؟ هل الترياك في حالة التوصيل أو القطع؟

....

....

....

٨ - ماذا يحصل للخواص عندما يكون زر تغيير زاوية الإشعال في وضع "أقصى اليسار"؟ هل الترياك في حالة التوصيل أو القطع؟

....

....

....

٩ - مستعيناً بالإجابات في (٧) و (٨)، كيف يمكن معرفة حالة الترياك من الخواص؟

....

....

....

....

المملكـة العربيـة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

دائرة إشعال الثايرستور

دائرة إشعال الثايرستور

٣

الأهداف:

من خلال هذه التجربة:

- يتعلم المتدرب الطريقة العملية المستخدمة لإشعال الثايرستور
- يصمم المتدرب دائرة إشعال الثايرستور

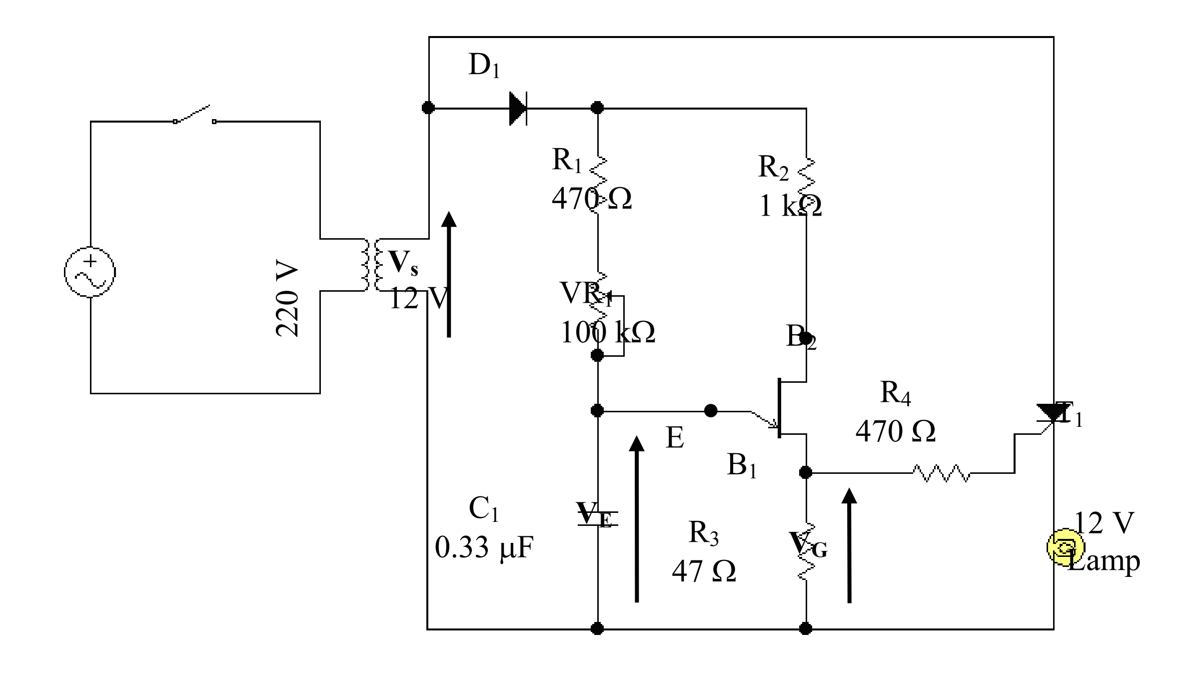
عناصر التجربة:

- محول خافض للجهد 220: 12 V (*)
- لمبة 12 V (0.5 W max.)
- ثايرستور TIC 106
- مقاومة متغيرة 100 kΩ
- دايود 1N4001
- مكثف 0.33 μF
- مقاومة 47 Ω
- مقاومتان 470 Ω
- مقاومة 1 kΩ
- ترانزستور وحيد الوصلة (UJT) 2N2646
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- لوحة الاختبار Test Board
- أسلاك التوصيل

(*) لتفادي تعرض المتدرب للجهد العالي يُنصح أن يوضع المحول في صندوق بحيث توصل أطراف الملف الابتدائي و الثانوي إلى وصلات خارجية.

خطوات تنفيذ التجربة:

١. وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٣ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٣ -١): دائرة إشعال الثايرستور بالترانزستور وحيد الوصلة

٢. وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الملف الثانوي للمحول و اللمبة على الترتيب

٣. قم بتغيير المقاومة VR_1 بالتدريج ولاحظ التغير الذي يطرأ على الموجتين في شاشة الراسم ثم سجل ملاحظاتك

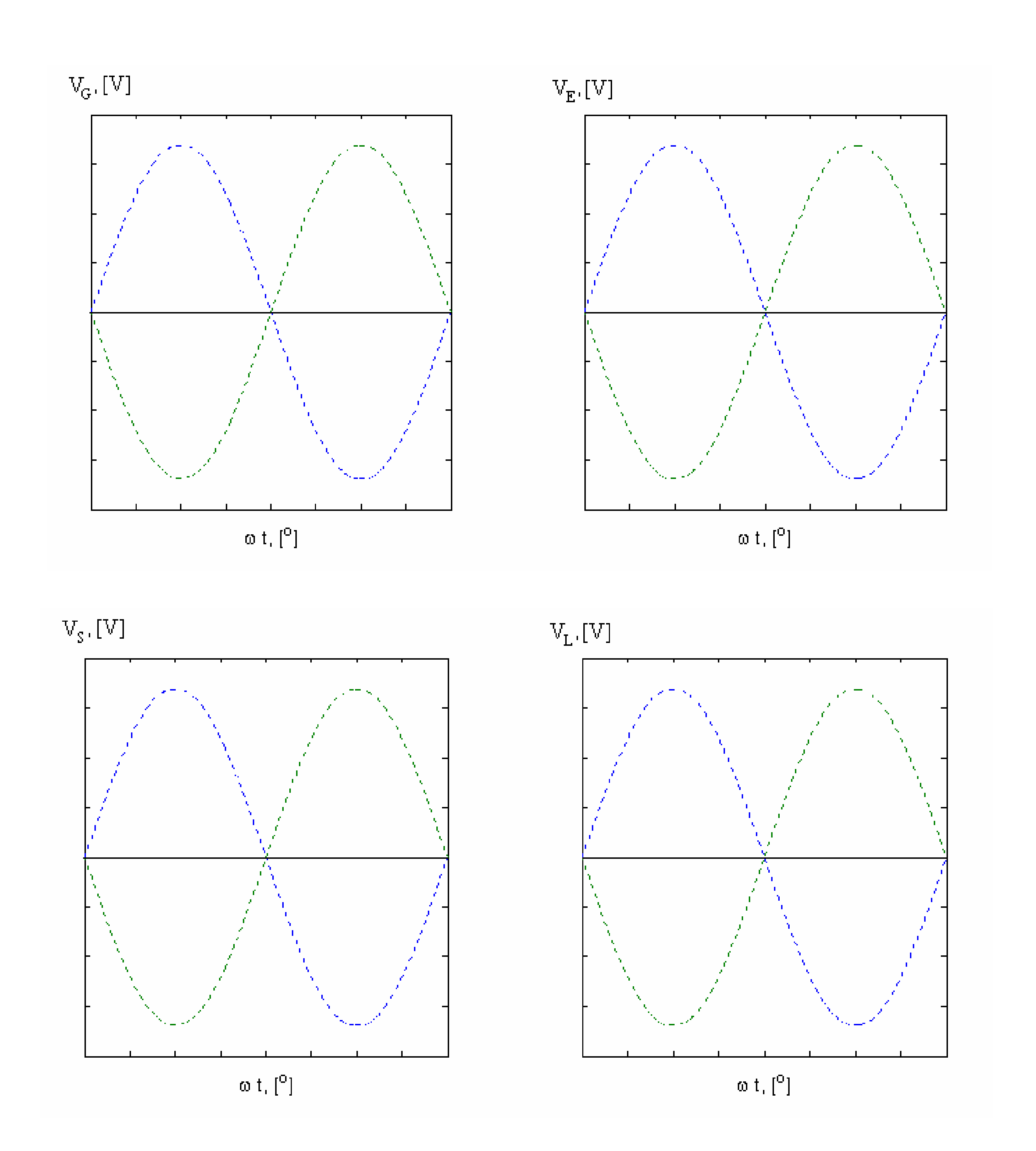
....

....

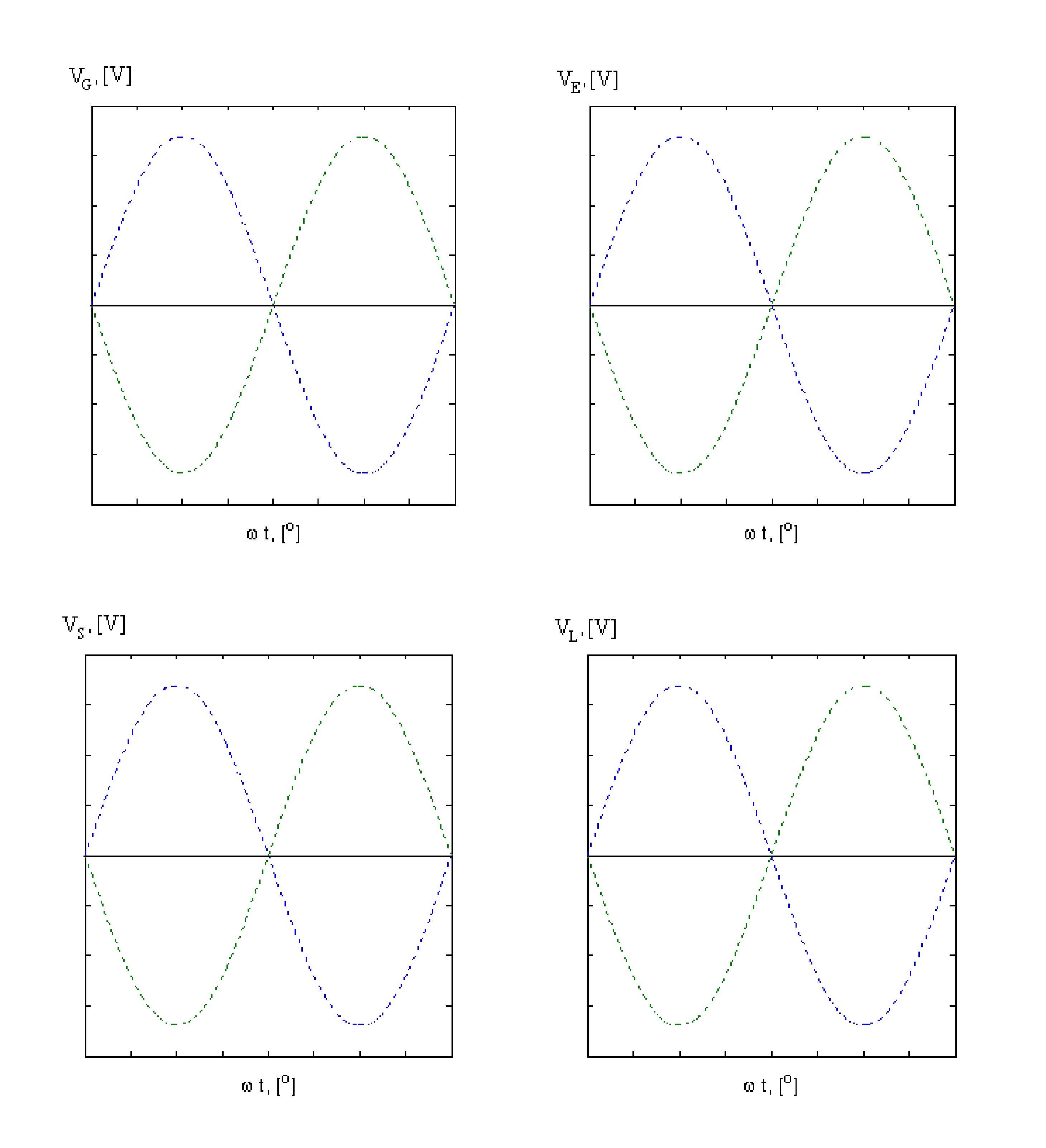
....

....

٤. باستعمال الأسيلوسكوب, ارسم شكل أمواج الجهود V_G , V_E , V_s و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR_1 في منتصف و أقصى وضع.



الشكل (٣ -٢): شكل الجهود V_G, V_E, V_s و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR_1 في نقطة المنتصف



الشكل (٣ -٣): شكل الجهود V_G , V_E , V_s و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR_1 في أقصى وضع

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



تقنية الإلكترونيات والتحكم (عملي)

دائرة إشعال الترياك

دائرة إشعال الترياك

٤



الأهداف:

من خلال هذه التجربة:

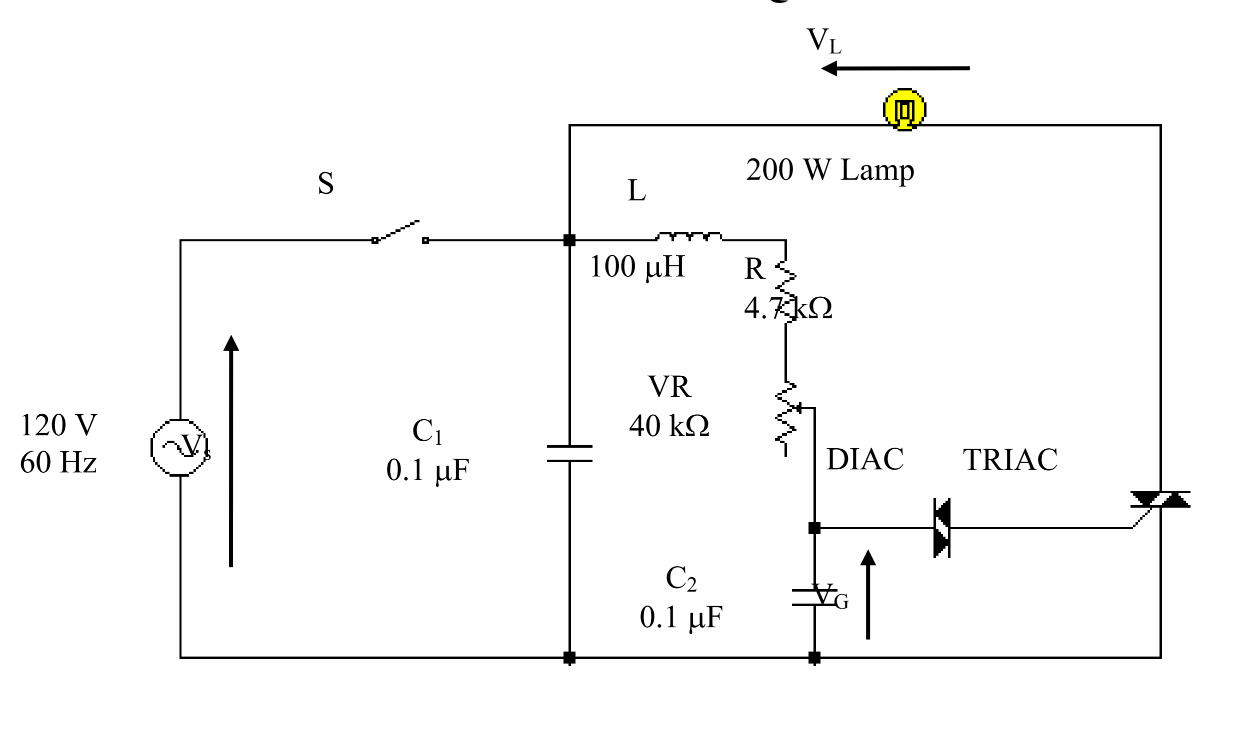
- يتعلم المتدرب الطريقة العملية المستخدمة لإشعال الترياك
- يصمم المتدرب دوائر إشعال الترياك

عناصر التجربة:

- مصدر جهد 110 V, 60 Hz
- مقاومة 4.7 kΩ
- مقاومة متغيرة 40 kΩ
- مكثفان 0.1μF، 400 V
- ملف 100 μH
- لمبة 200 W
- ترياك
- دياك
- مفتاح SPST
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٤ -١)



الشكل (٤ -١): دائرة إشعال الترياك بواسطة الدياك

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف المصدر و اللمبة على الترتيب مع مراعاة تقليل قيمة الإشارة الداخلة إلى كل قناة باستعمال المسبار (Probe) الملائم.

٣ - ضع المقاومة المتغيرة في وضع أقصى قيمة ثم أغلق المفتاح **بحضور المشرف على المعمل.**

٤ - قم بتقليل قيمة المقاومة VR بالتدريج ولاحظ التغير الذي يطرأ على الموجتين في شاشة الراسم ثم سجل ملاحظاتك

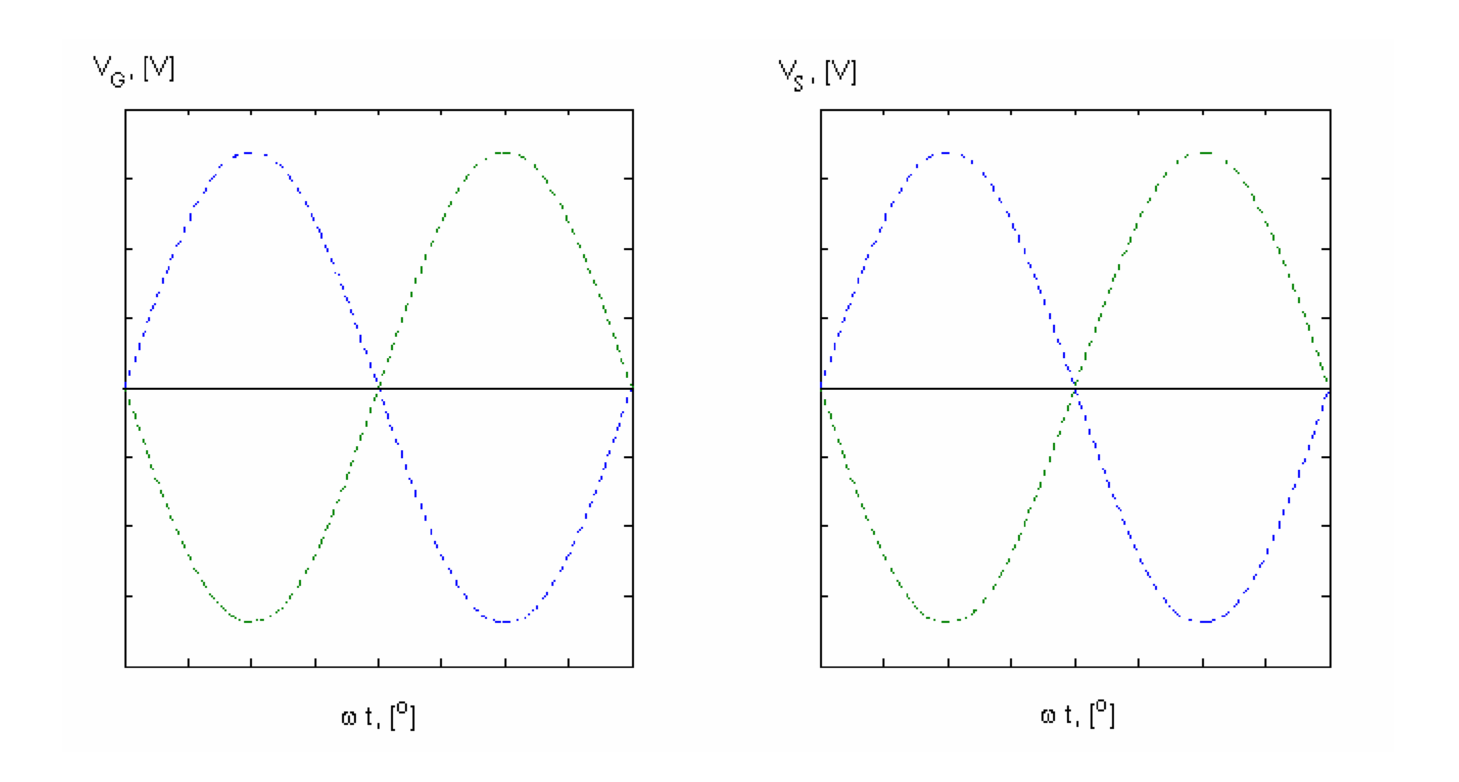
....

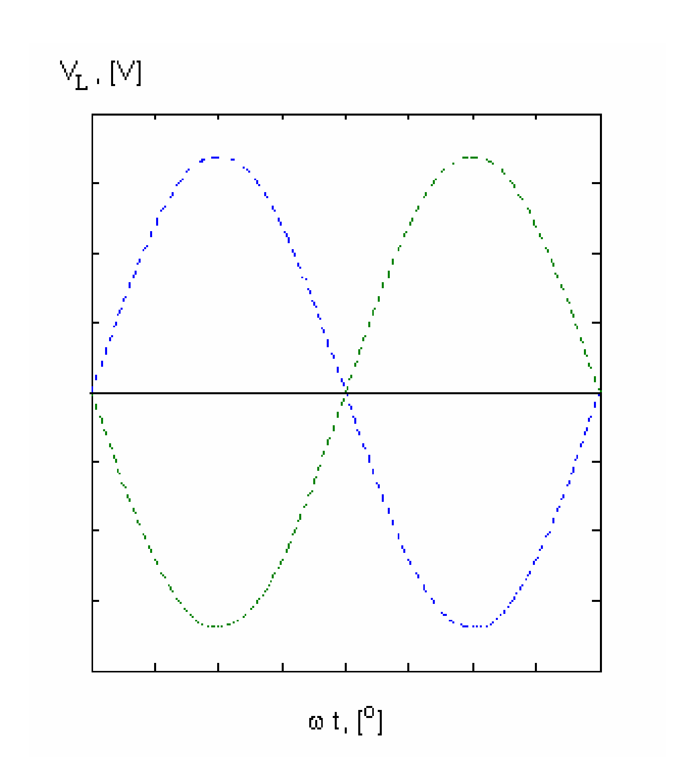
....

....

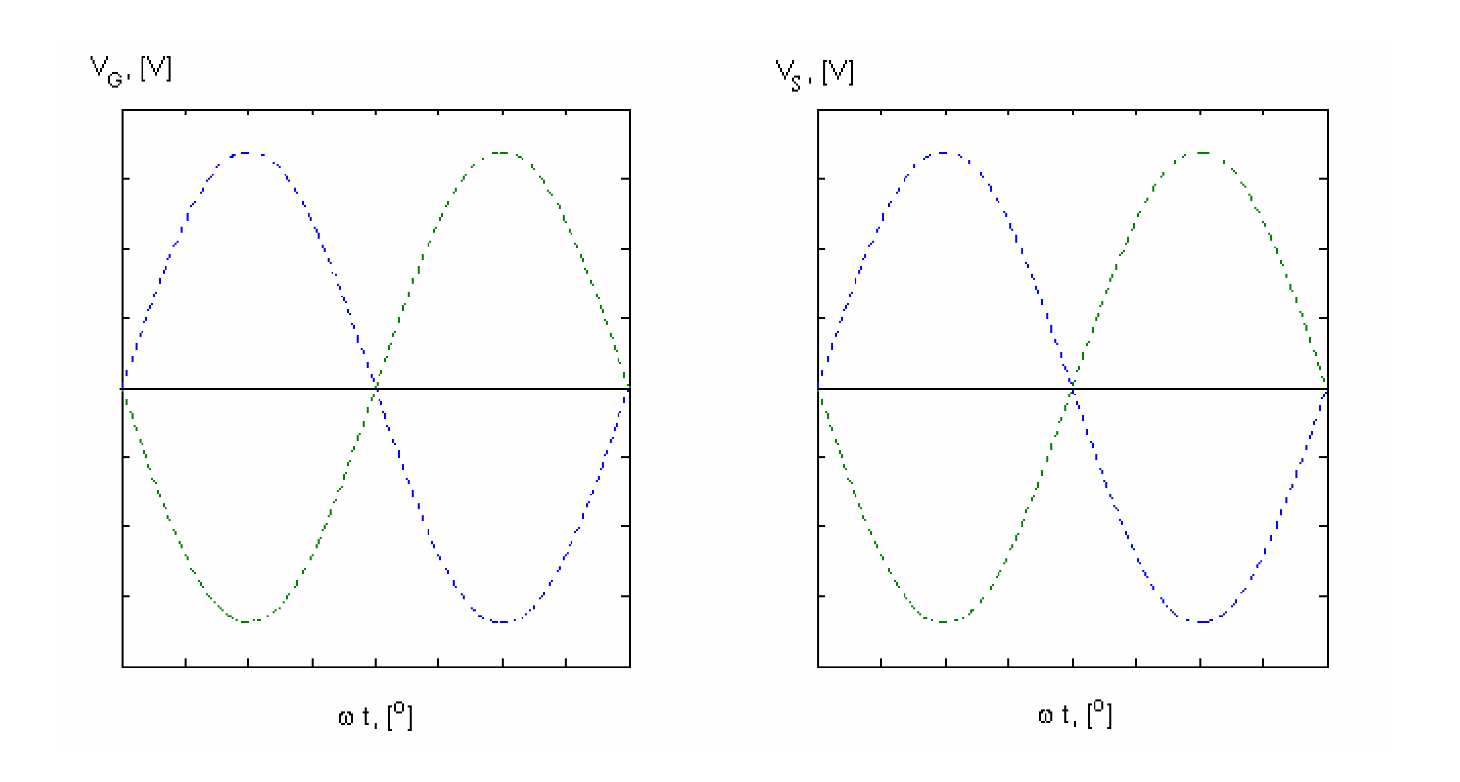
....

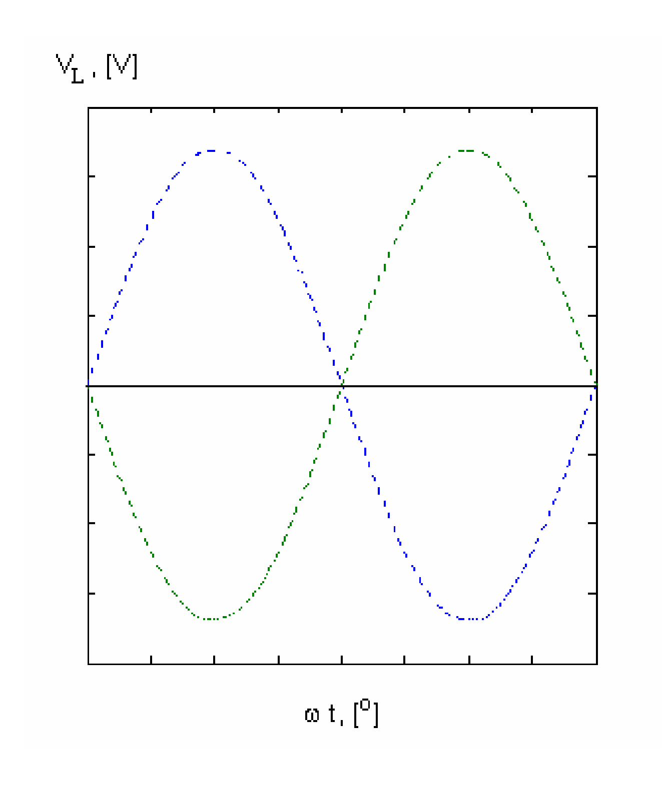
٥ - باستعمال الأسيلوسكوب، ارسم شكل أمواج الجهود V_G , V_s و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR في منتصف و أقصى وضع.





الشكل (٤ -٢): شكل الجهود V_S, V_G و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR_1 في نقطة المنتصف





الشكل (٤ -٣): شكل الجهود V_G, V_s و V_L عندما تكون المقاومة المتغيرة VR_1 في أقصى وضع

المملكـة العربيـة السـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه مع حمل مادي

موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه مع حمل مادي



٥



الأهداف:

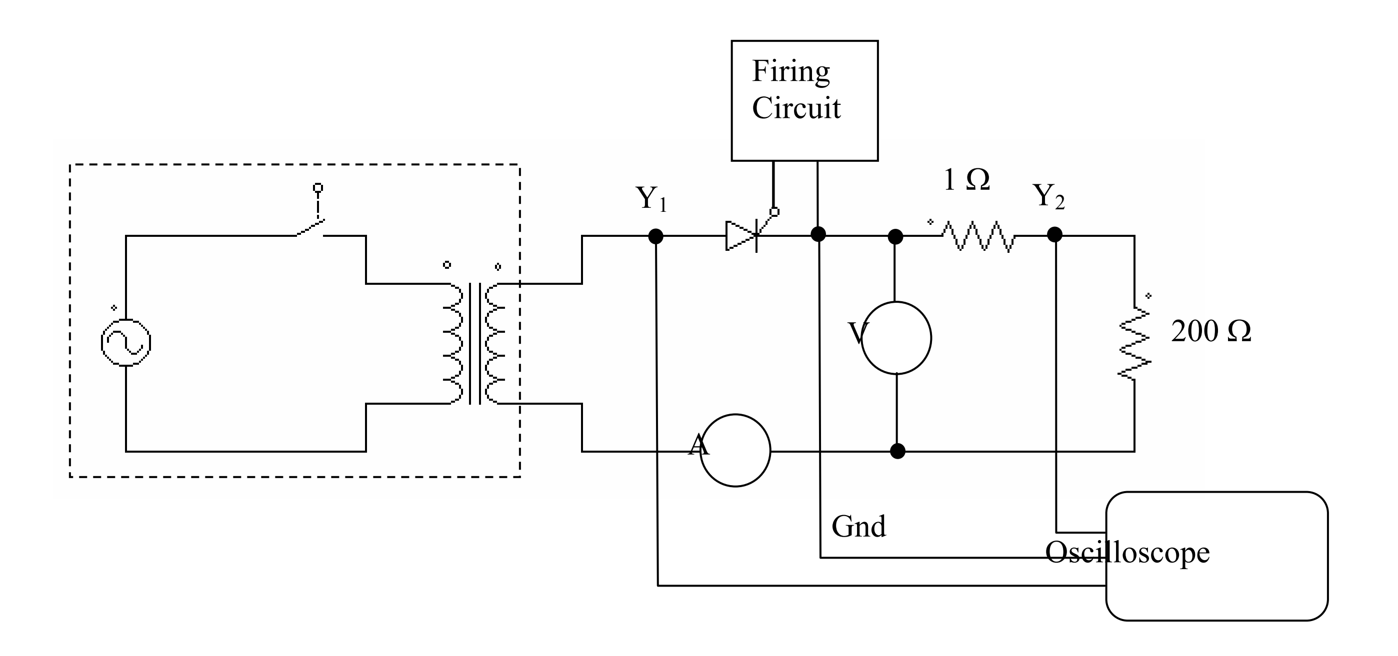
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد نصف موجة محكوم مع حمل مادي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستور
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس التيار
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٥ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٥ -١): دائرة توصيل موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه بالحمل المادي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (٥ -١) مع قلب إشارة القناة الثانية

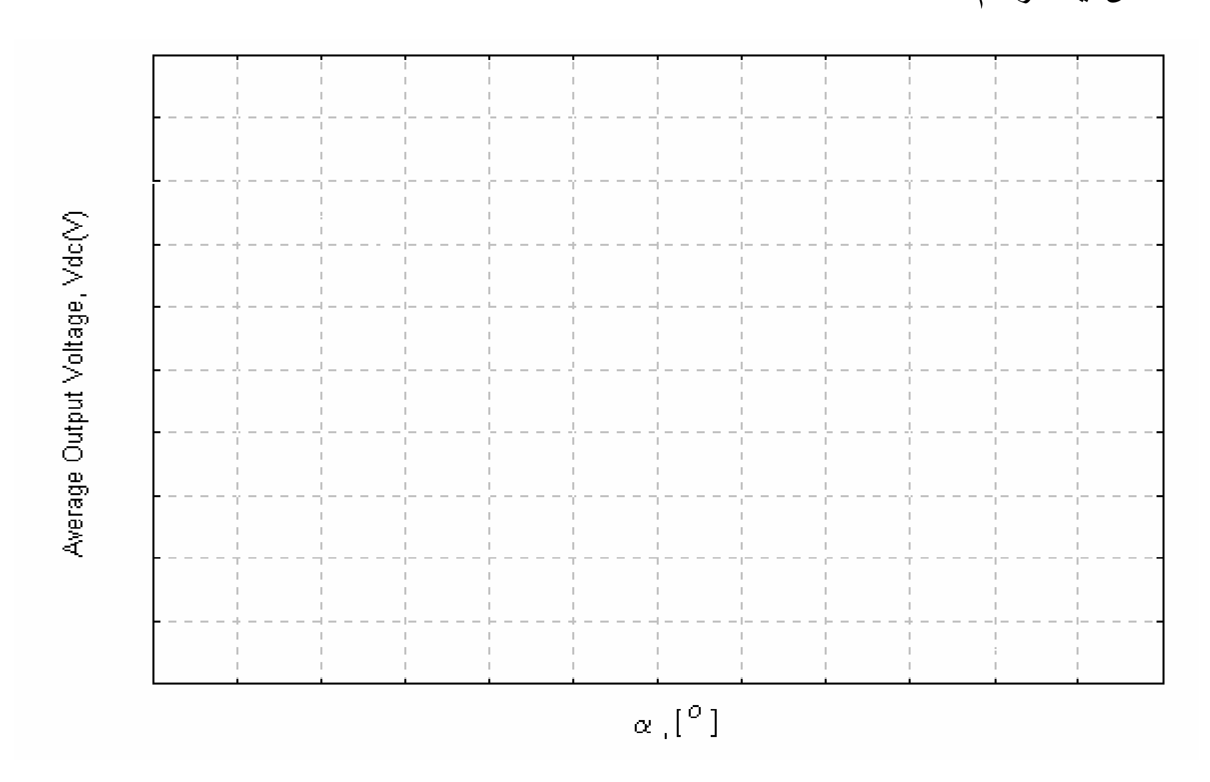
٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - ضع جهاز قياس التيار في وضع AC و ذلك لمراقبة القيمة الفعالة لتيار المار من خلال الثايرستور للتأكد أن قيمته لا تتعدى القيمة العظمى التي يتحملها الثايرستور

٥ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

٦ - أرسم منحنى تغير القيمة المتوسطة لجهد الحمل V_{dc} بدلالة زاوية الإشعال α مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (٥ -٢): منحنى تغير القيمة المتوسطة لجهد الحمل بدلالة زاوية الإشعال α

٧ - باستعمال قانون القيمة المتوسطة لجهد الحمل في حالة موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه الذي يغذي الحمل المادي أوجد قيم V_{dc} المقابلة لنفس زوايا الإشعال الموضحة في الجدول السابق ثم سجلها في الجدول التالي:

زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم النظرية لـ V_{dc}							

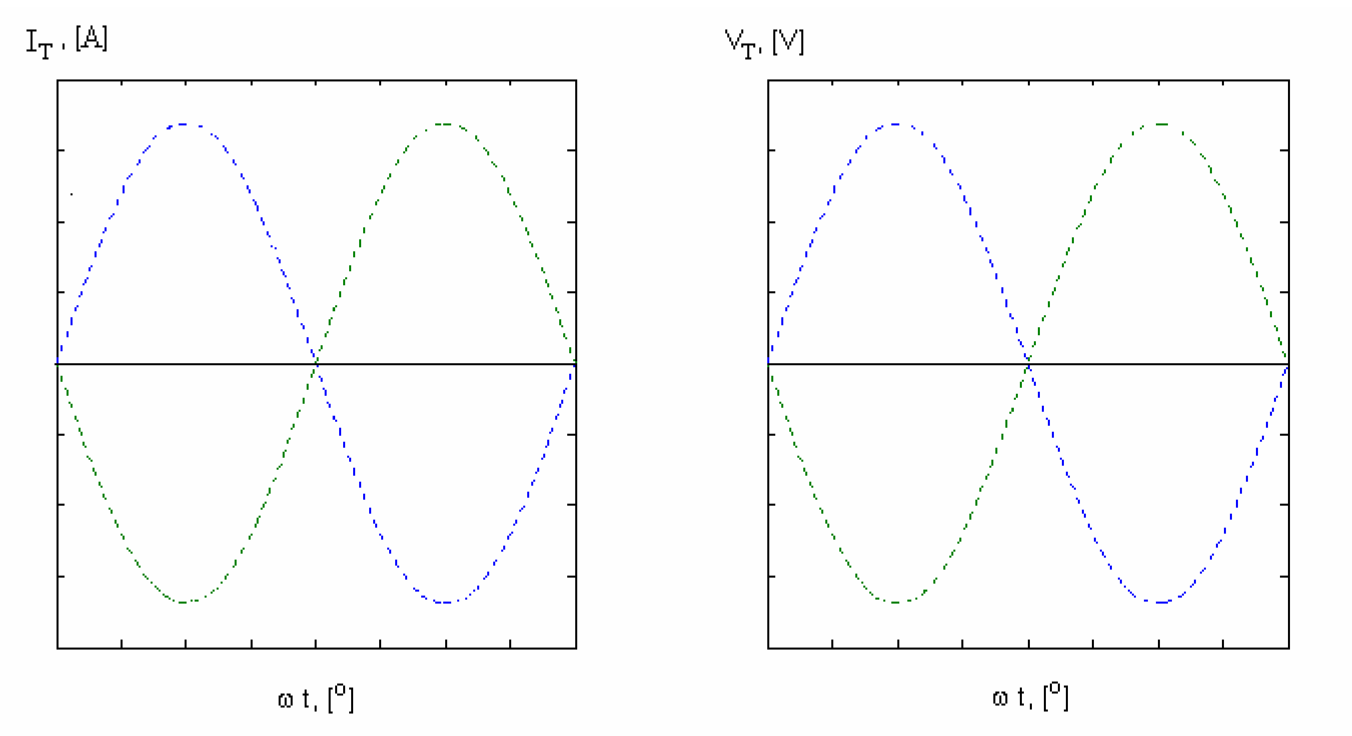
٨ - هل نتائج الفقرة (٥) هي نفسها نتائج الفقرة (٧)؟ نعم □ لا □

٩ - إذا كانت إجابة السؤال (٨) هي لا ، اذكر سبب الفرق بينهما.

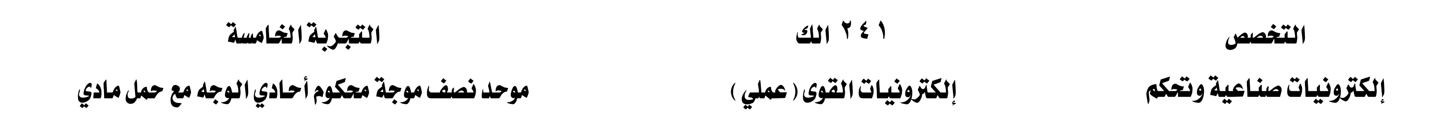
....

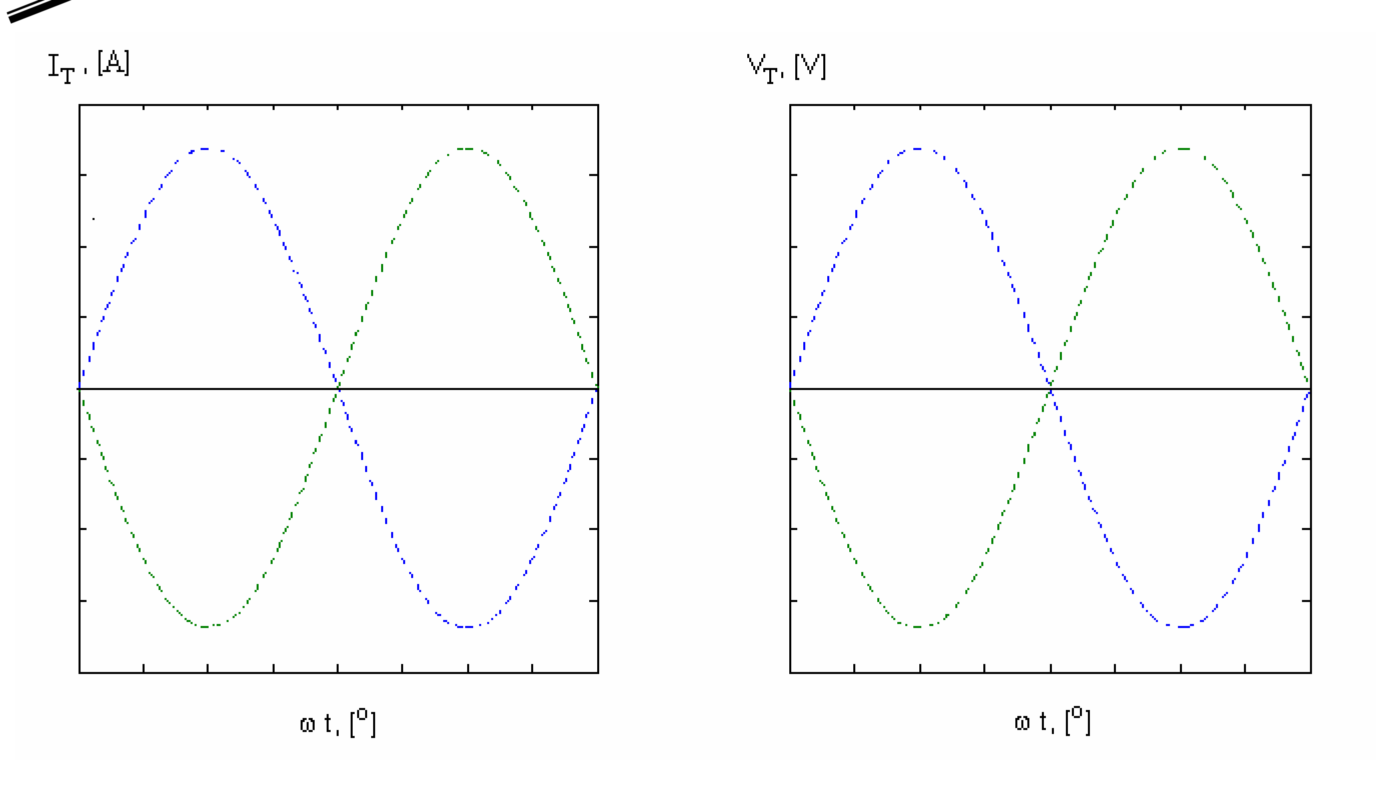
....

١٠ -بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب الموضحة في الشكل (٣ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (٥ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة

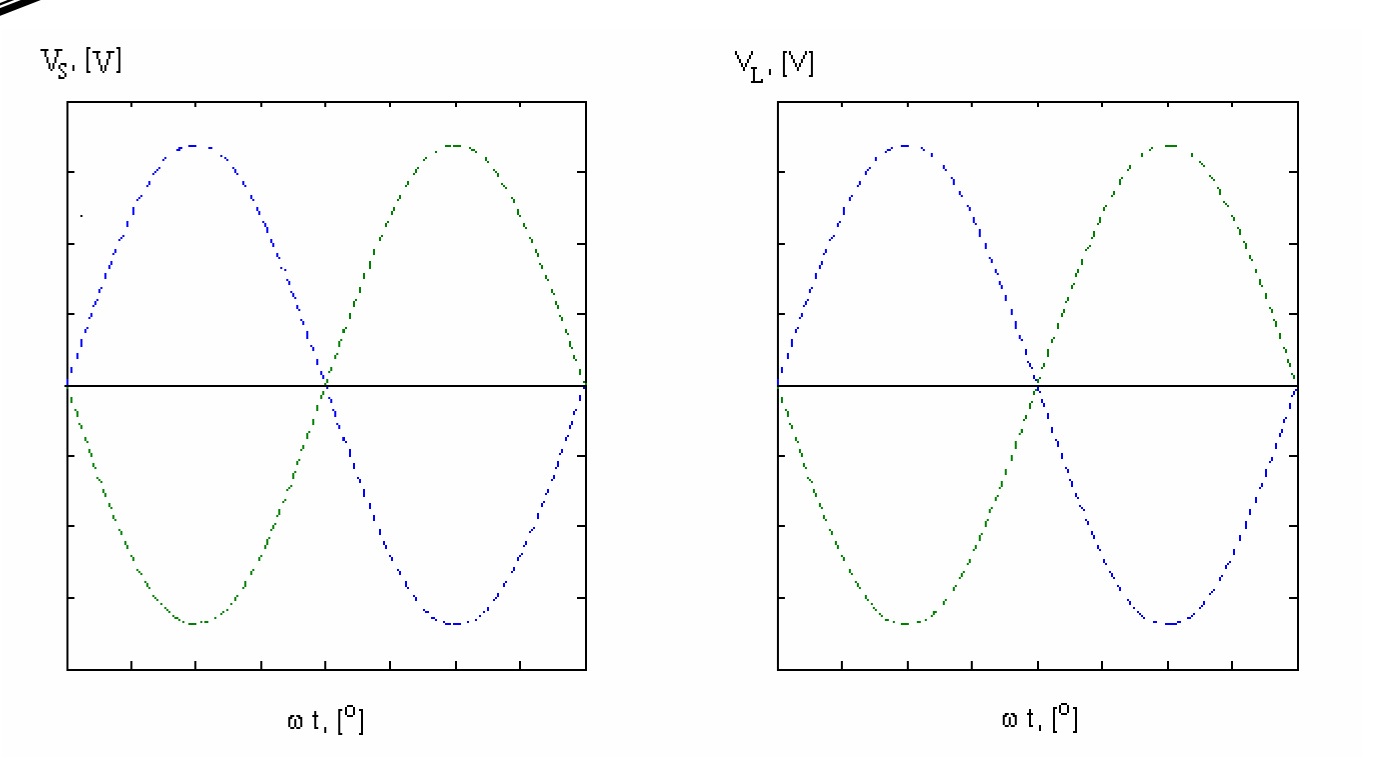




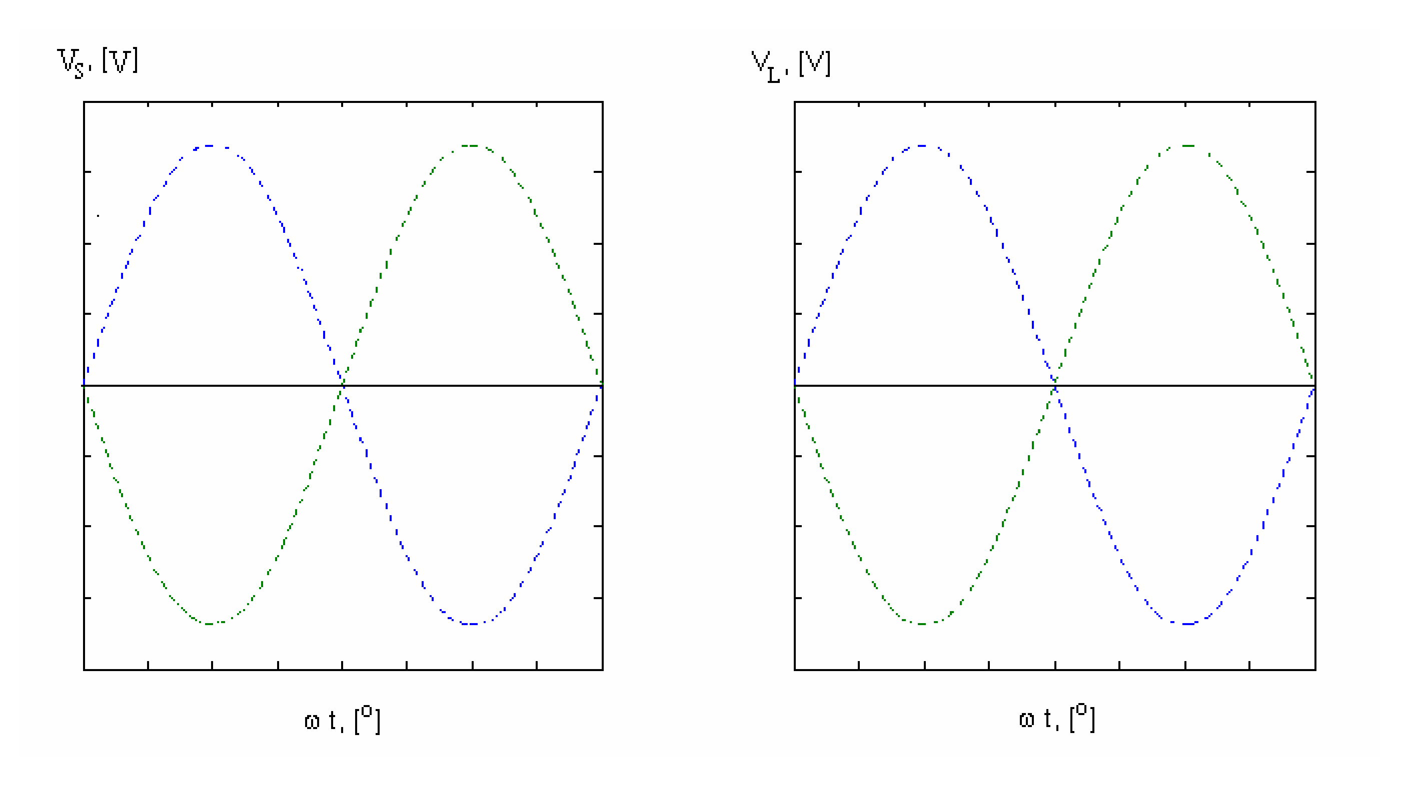
الشكل (٥ -٤): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

١١ -بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتين للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

١٢ -وصل المصدر مرة أخرى و اضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.



الشكل (٥ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (٥ -٦): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

١٣ -من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١٤ -من موجة جهد الحمل، أوجد قيمة زاوية التوصيل

....

....

....

....



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه مع حمل حثي



الأهداف:

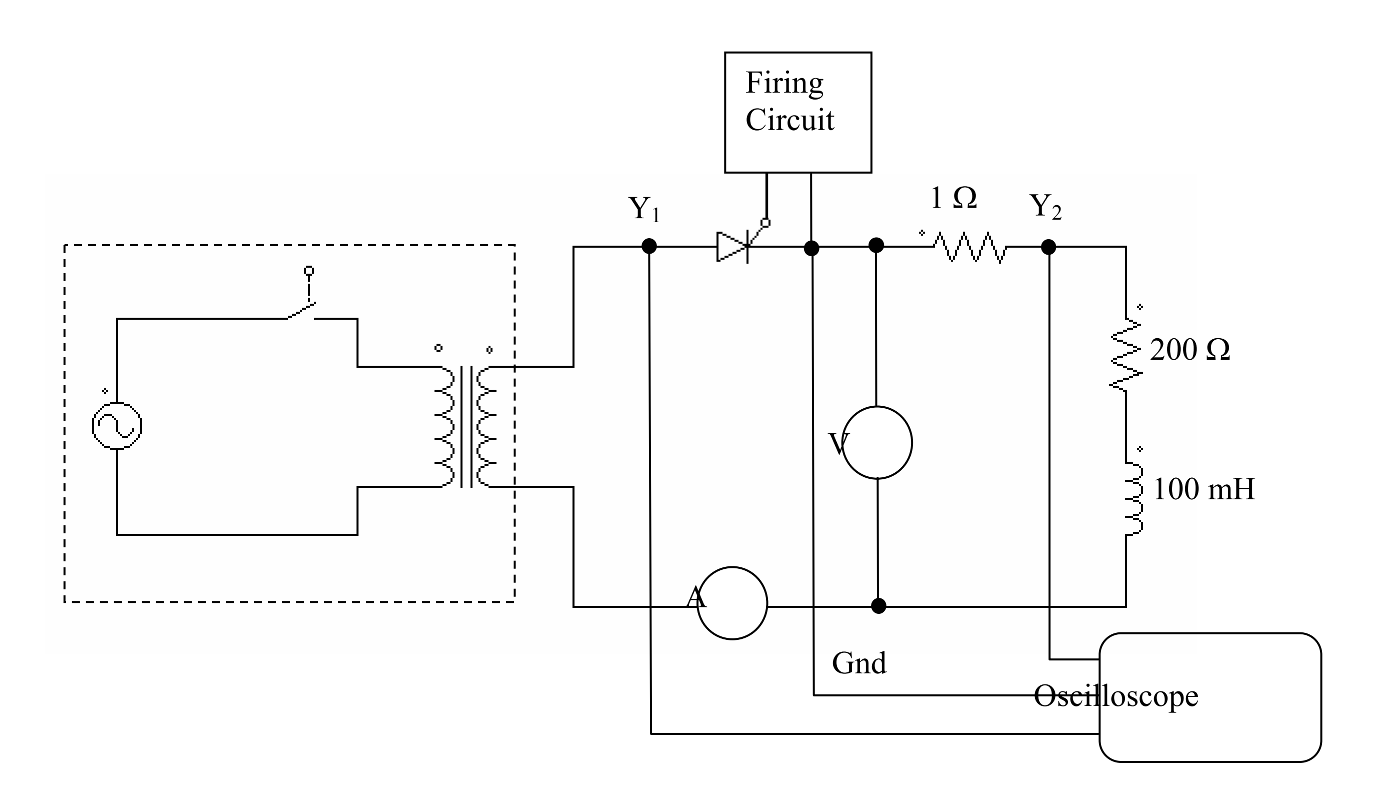
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد نصف موجة محكوم مع حمل حثي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستور
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- حمل حثي 100 mH
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس التيار
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة :

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٦ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٦ -١): دائرة توصيل موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه بالحمل الحثي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (٦ -١) مع قلب إشارة القناة الثانية

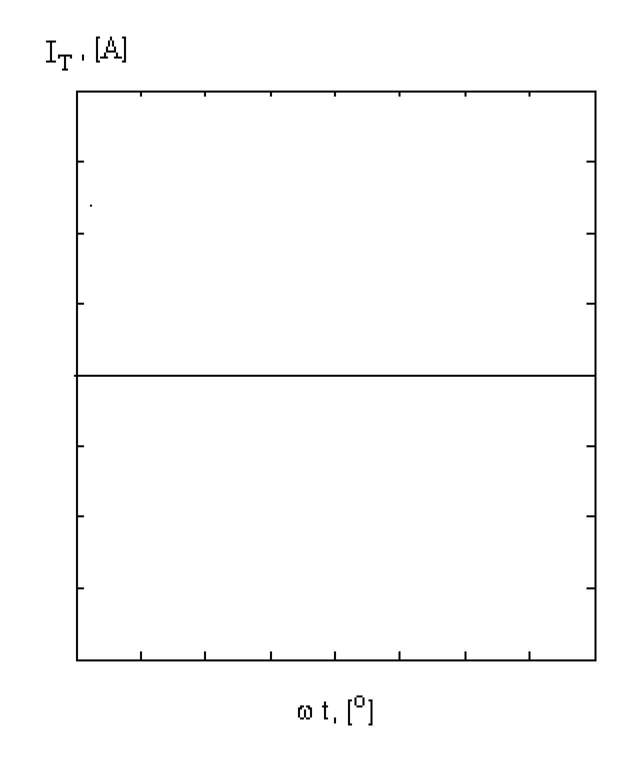
٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

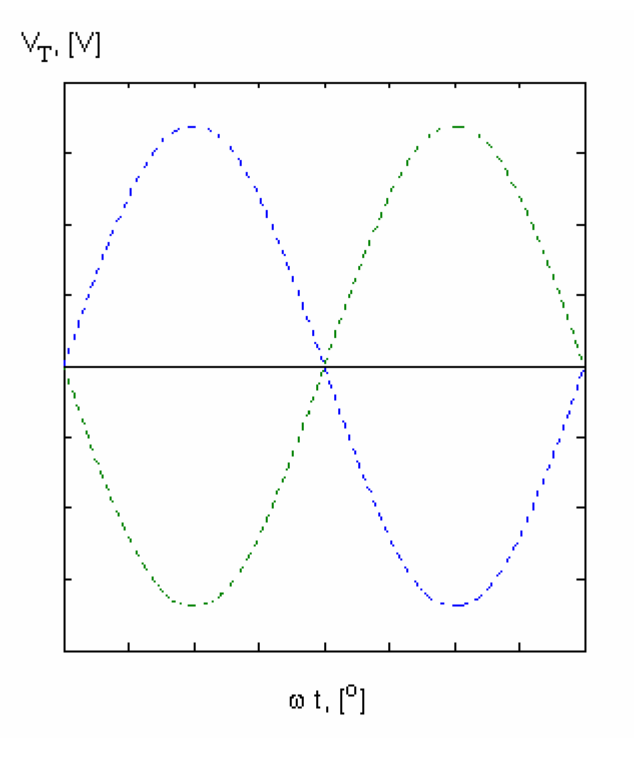
٤ - ضع جهاز قياس التيار في وضع AC و ذلك لمراقبة القيمة الفعالة للتيار المار من خلال الثايرستور للتأكد أن قيمته لا تتعدى القيمة العظمى التي يتحملها الثايرستور

٥ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

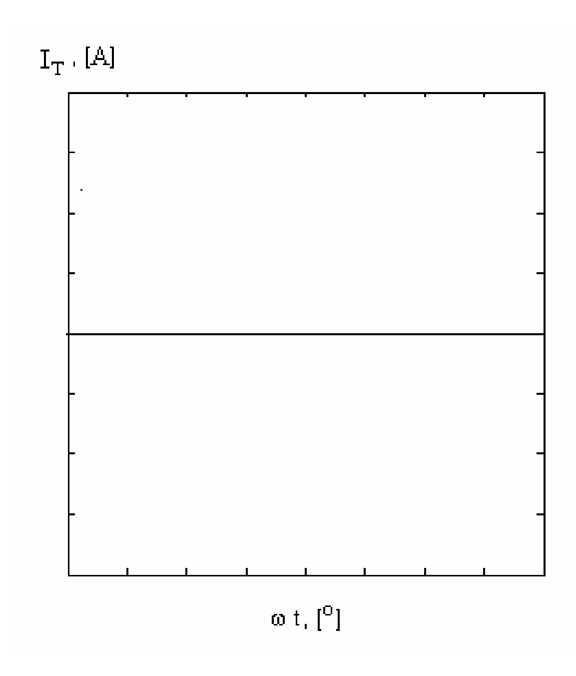
زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

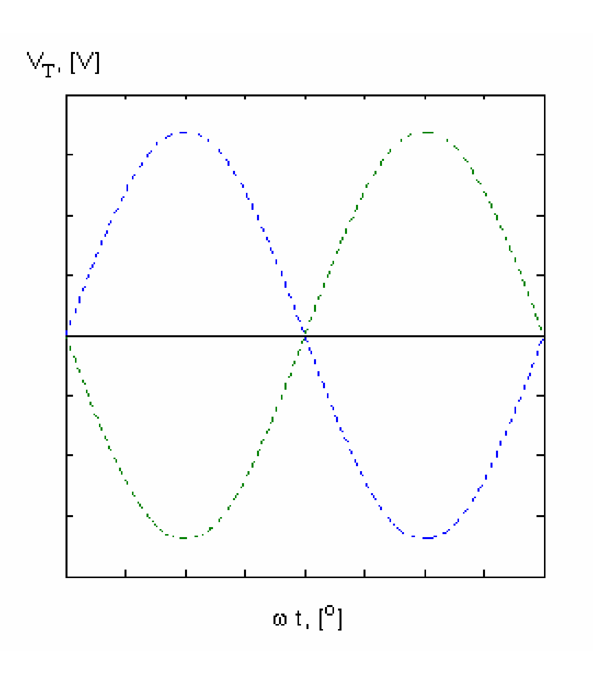
٦ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب المبينة في الشكل (٦ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم





الشكل (٦ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة

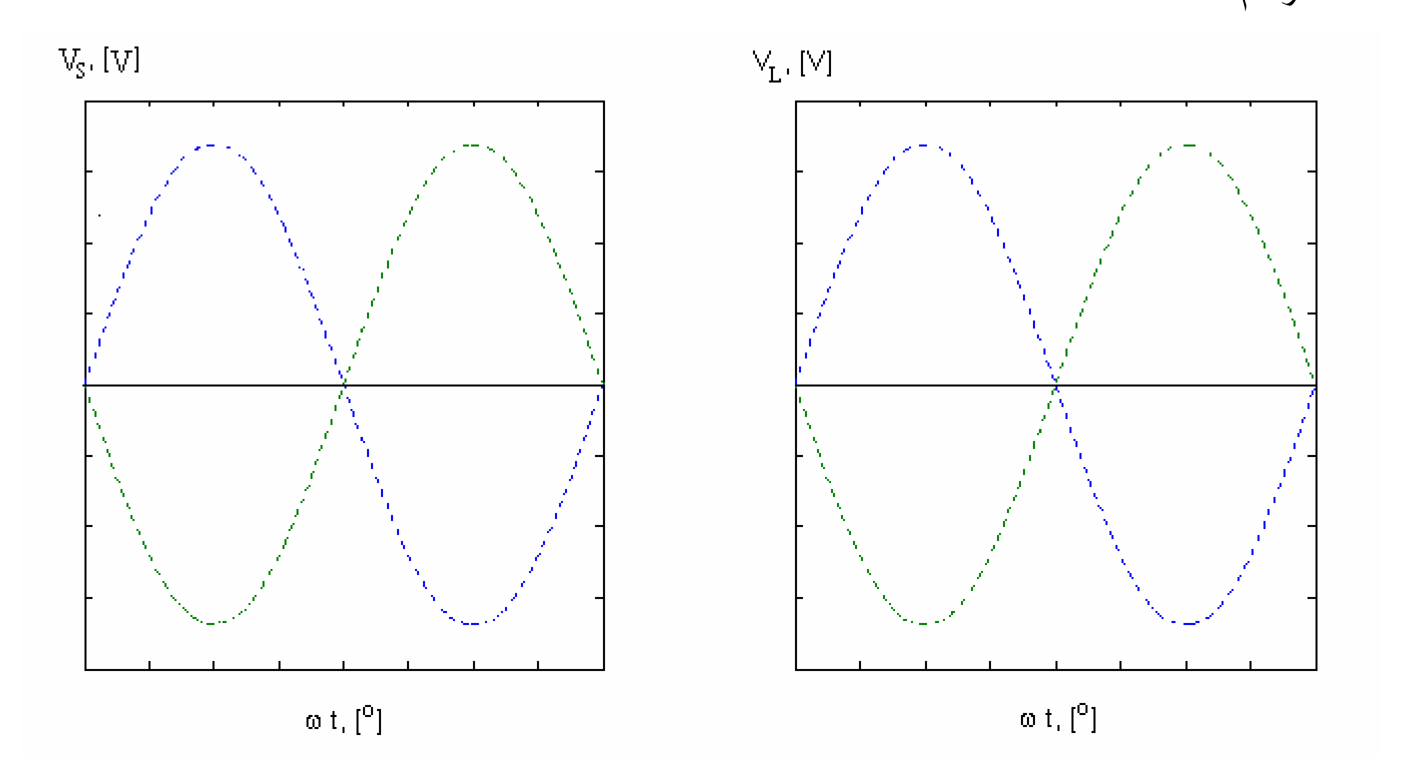




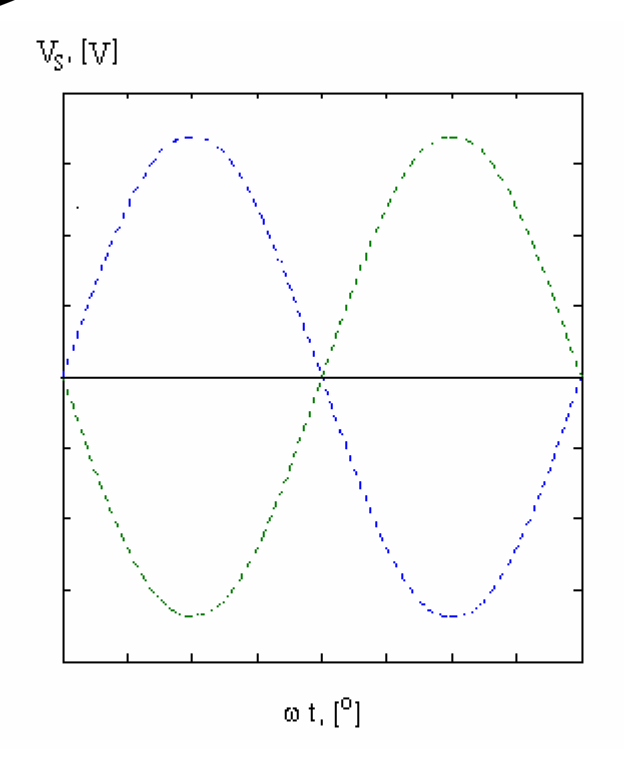
الشكل (٦ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

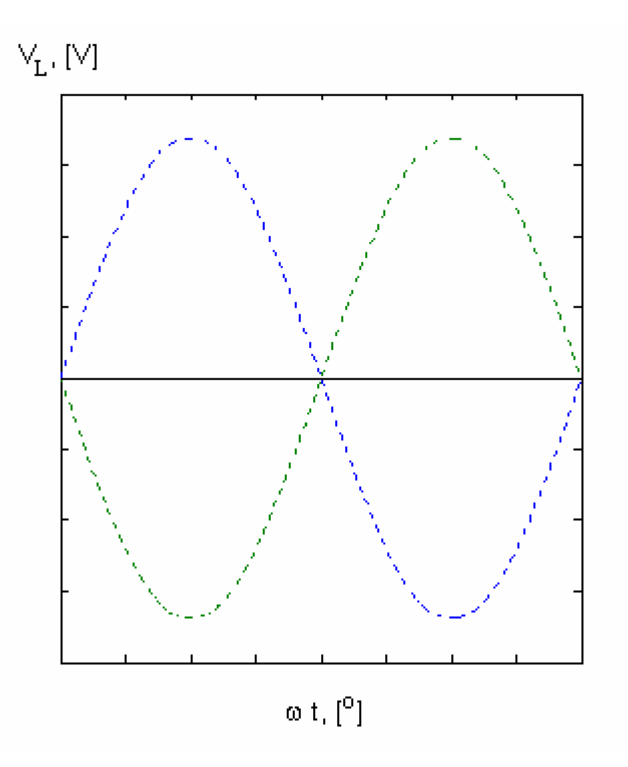
٧ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

٨ - وصل المصدر مرة أخرى واضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.



الشكل (٦ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة





الشكل (٦ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٩ - من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١٠ -من موجة جهد الحمل, أوجد قيمتي زاوية الإطفاء و التوصيل

....

....

....

....

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه مع حمل حثي و دايود حذافة

موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه مع حمل حثي و دايود حذافة

٧



الأهداف:

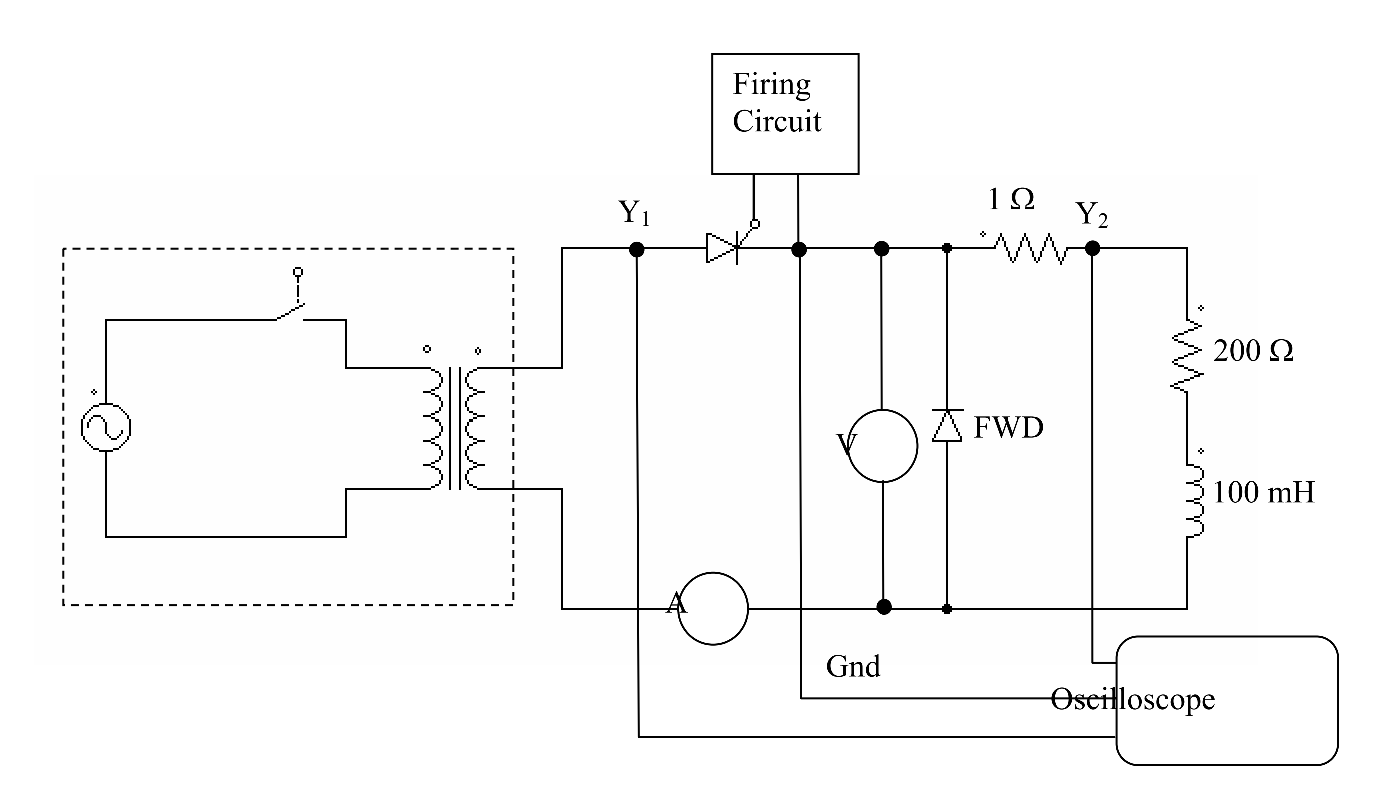
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد نصف موجة محكوم مع حمل حثي و دايود حدافه.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستور و دايود (حدافه)
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- حمل حثي 100 mH
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس التيار
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة :

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٧ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٧ -١): دائرة توصيل موحد نصف موجة محكوم أحادي الوجه بالحمل الحثي و دايود حذافة

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (٧ -١) مع قلب إشارة القناة الثانية

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - ضع جهاز قياس التيار في وضع AC و ذلك لمراقبة القيمة الفعالة للتيار المار من خلال الثايرستور للتأكد أن قيمته لا تتعدى القيمة العظمى التي يتحملها الثايرستور

٥ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

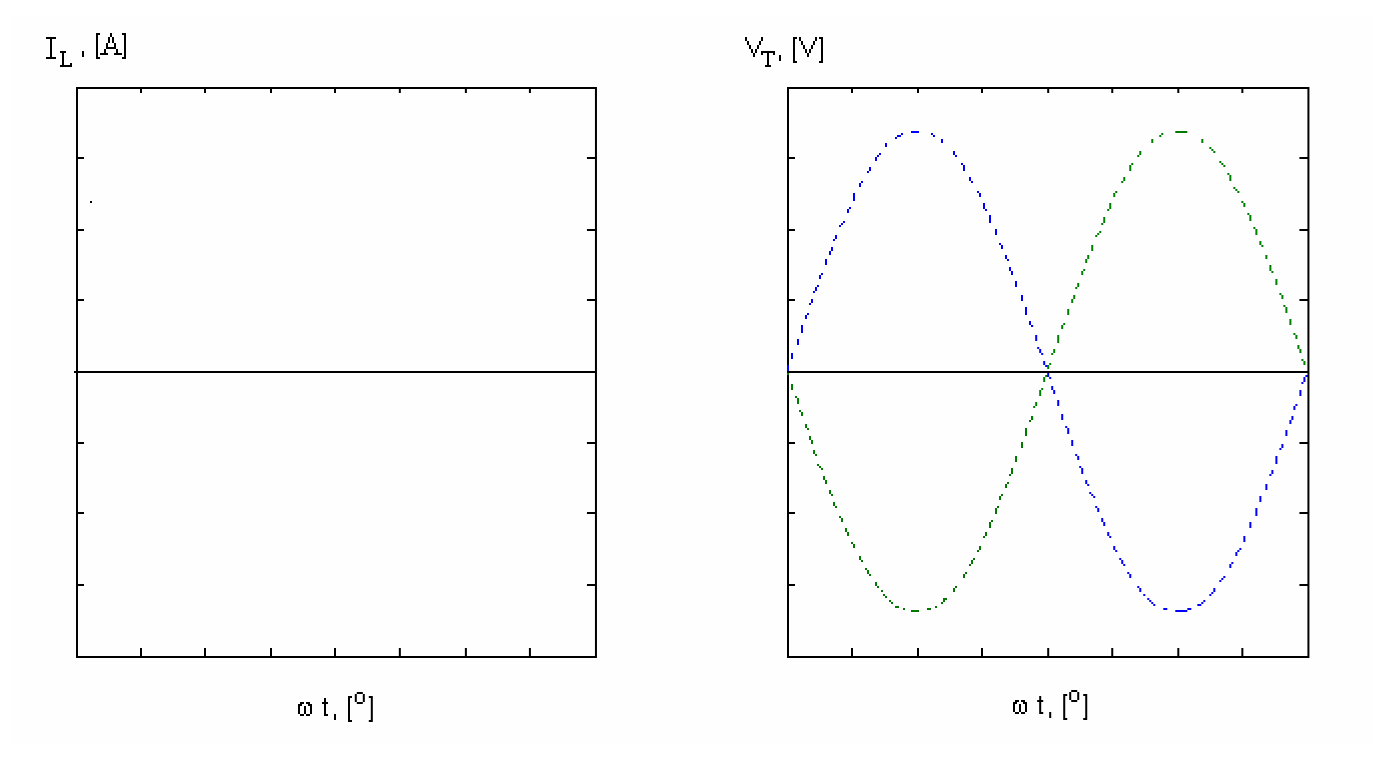
زاوية الإشعال (α)	٠°	٣٠°	٦٠°	٩٠°	١٢٠°	١٥٠°	١٨٠°
القيم العملية لـ V_{dc}							

٦ - هل القيمة المتوسطة لجهد الحمل ازدادت أو قلت مع إضافة دايود حذافة؟

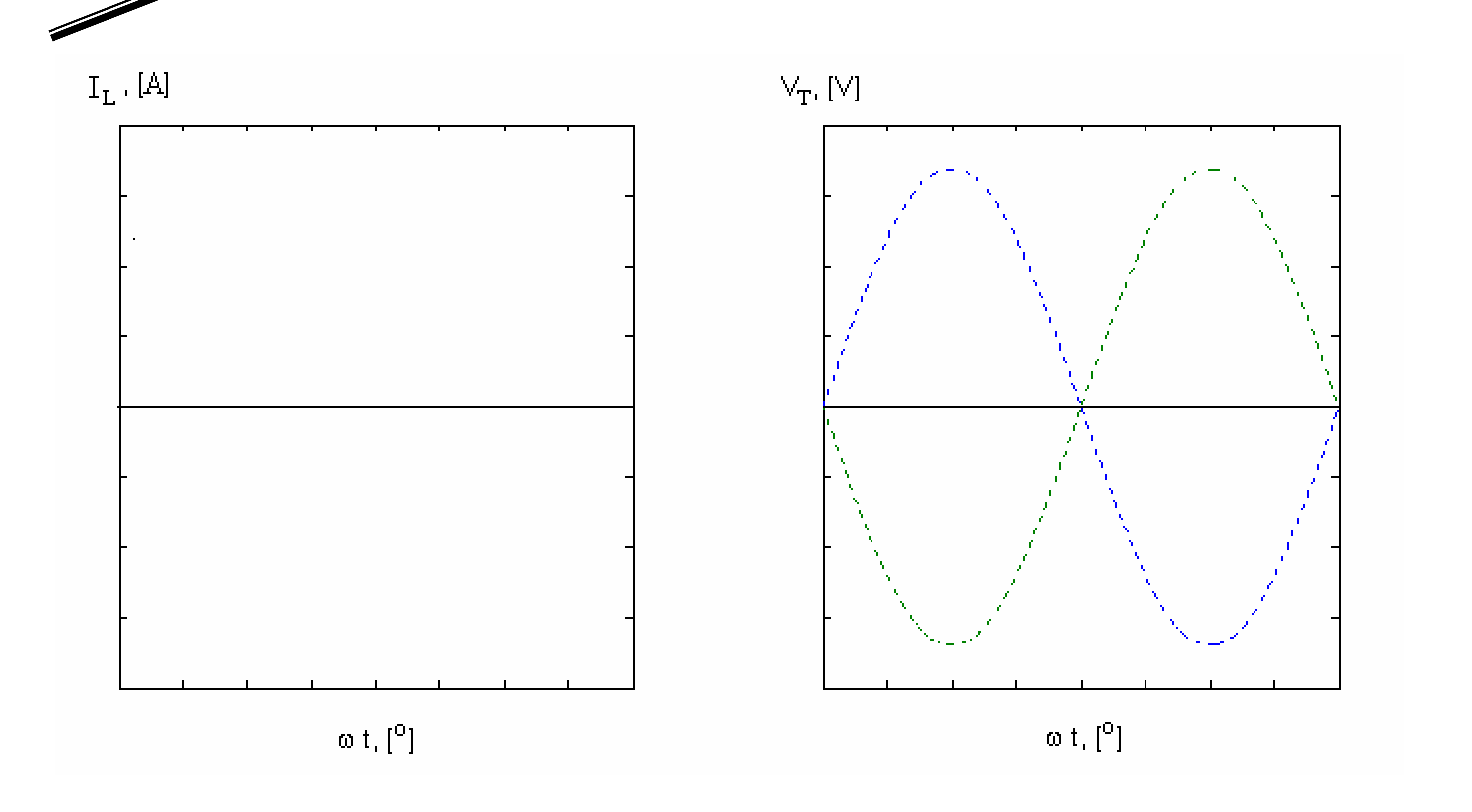
....

....

٧ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب الموضحة في الشكل (٧ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (٧ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (٧ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٨ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

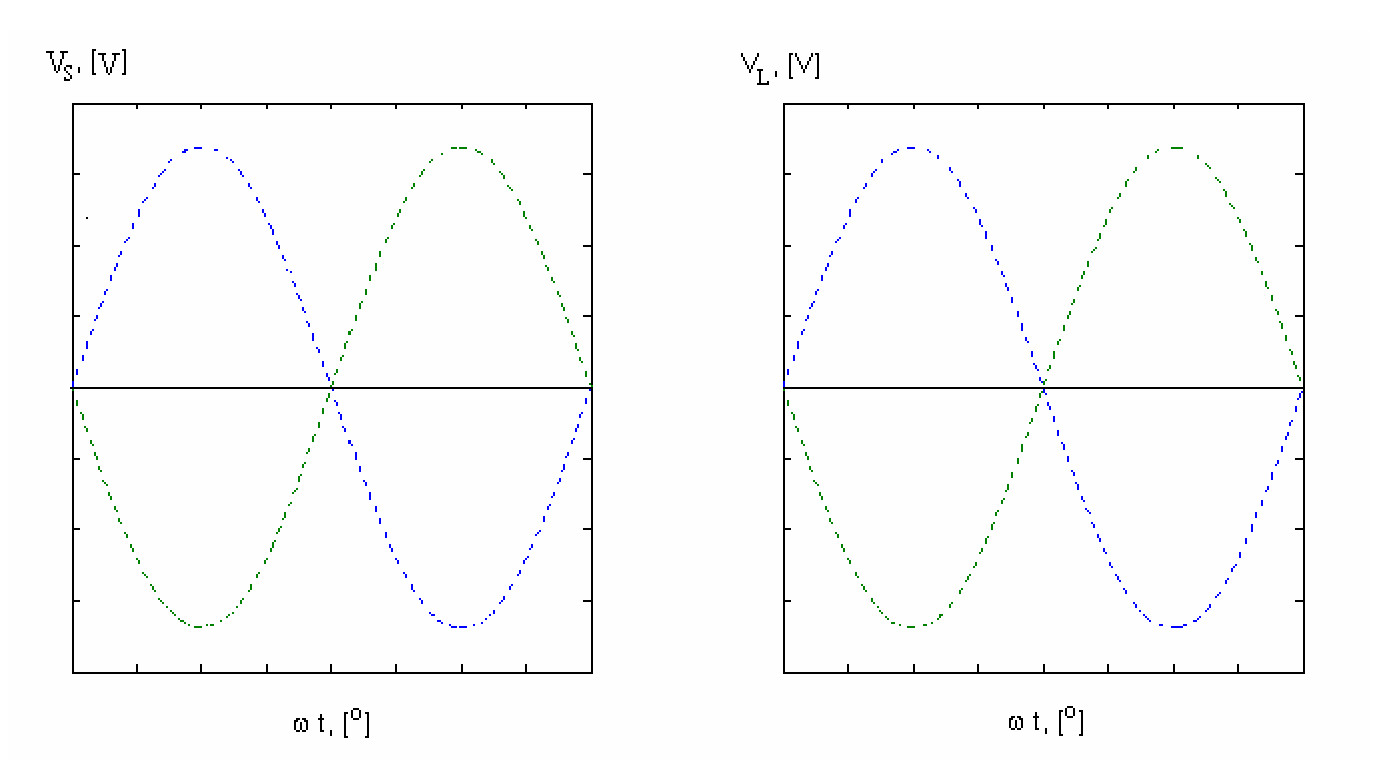
٩ - وصل المصدر مرة أخرى و اضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



V_S, [V] V_L, [V]

ω t, [°] ω t, [°]

الشكل (٧ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (٧ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

١٠ - من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١١ - من موجة جهد الحمل, أوجد قيمة زاوية التوصيل

....

....

....

....

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه مع حمل مادي

موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه مع حمل مادي

٨



الأهداف:

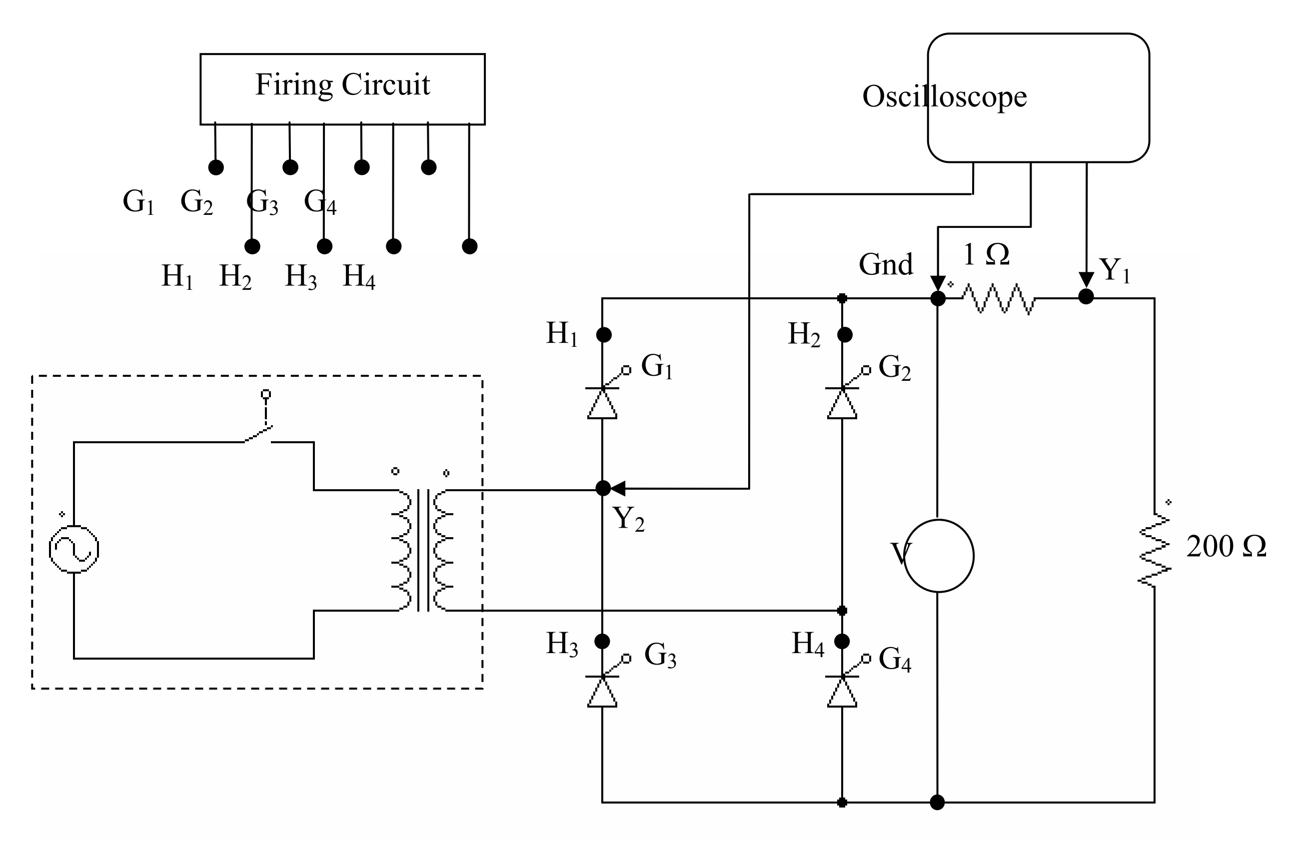
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد موجة كاملة محكوم كليًا مع حمل مادي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على أربعة ثايرستورات
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة $200\ \Omega$
- مقاومة $1\ \Omega$
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٨ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٨ -١): دائرة توصيل موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه بالحمل المادي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (٨ -١) مع قلب إشارة القناة الأولى.

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

٥ - باستعمال قانون القيمة المتوسطة لجهد الحمل في حالة موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه الذي يغذي الحمل المادي أوجد قيم V_{dc} المقابلة لنفس زوايا الإشعال الموضحة في الجدول السابق ثم سجلها في الجدول التالي:

زاوية الإشعال (α)	٠°	٣٠°	٦٠°	٩٠°	١٢٠°	١٥٠°	١٨٠°
القيم النظرية لـ V_{dc}							

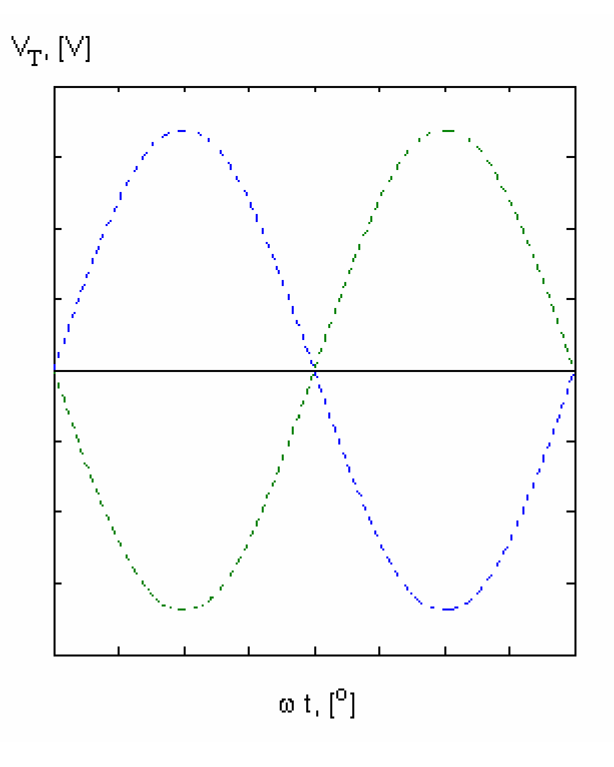
٦ - هل نتائج الفقرة (٤) هي نفسها نتائج الفقرة (٥)؟ نعم □ لا □

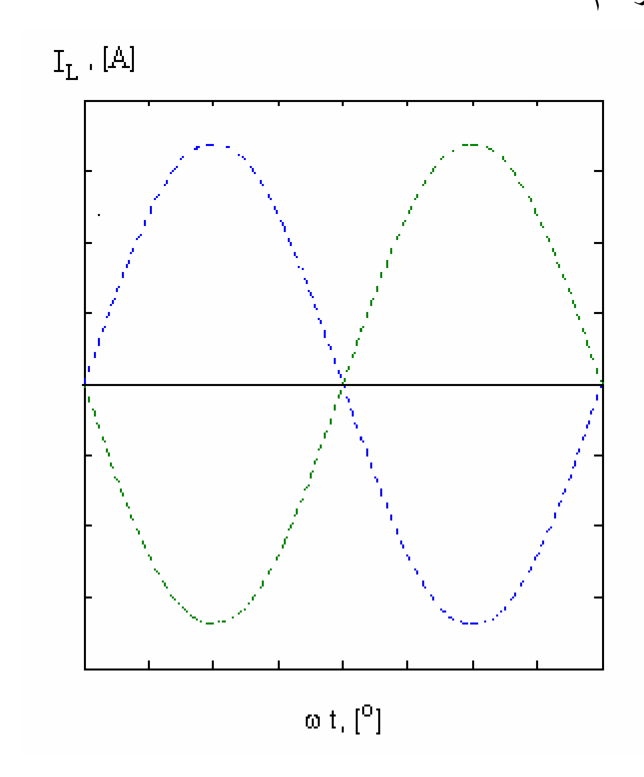
٧ - إذا كانت إجابة السؤال (٦) هي لا ، اذكر سبب الفرق بينهما.

....

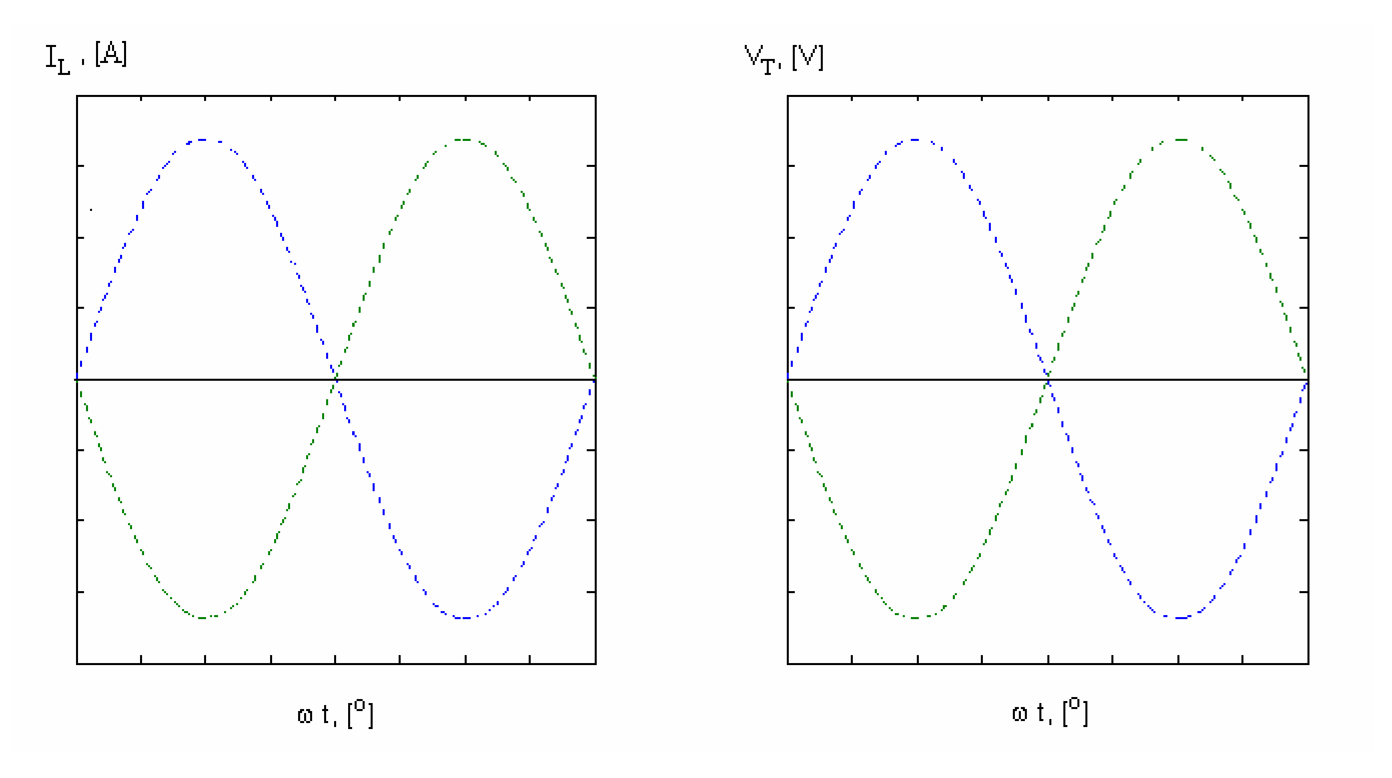
....

٨ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب الموضحة في الشكل (٨ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم





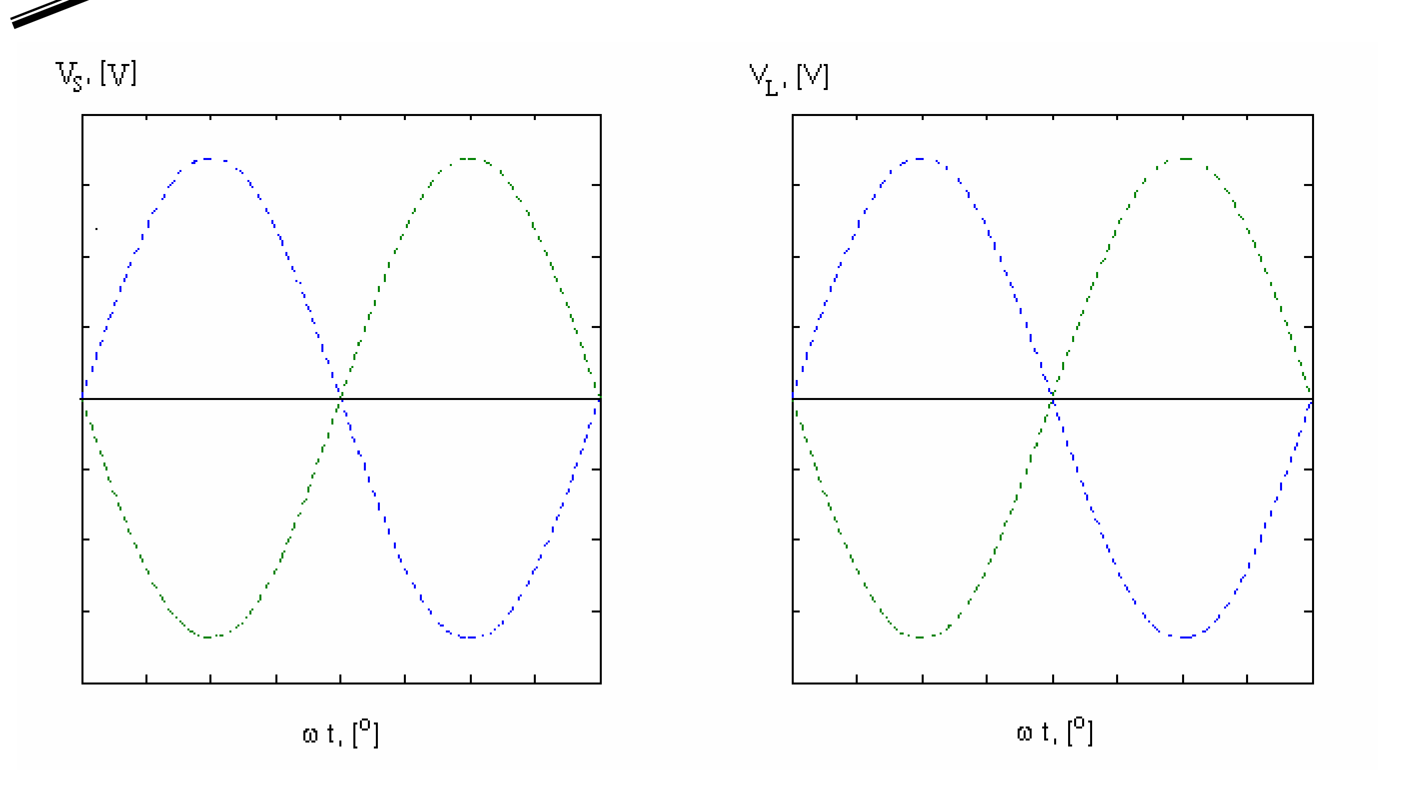
الشكل (٨ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة



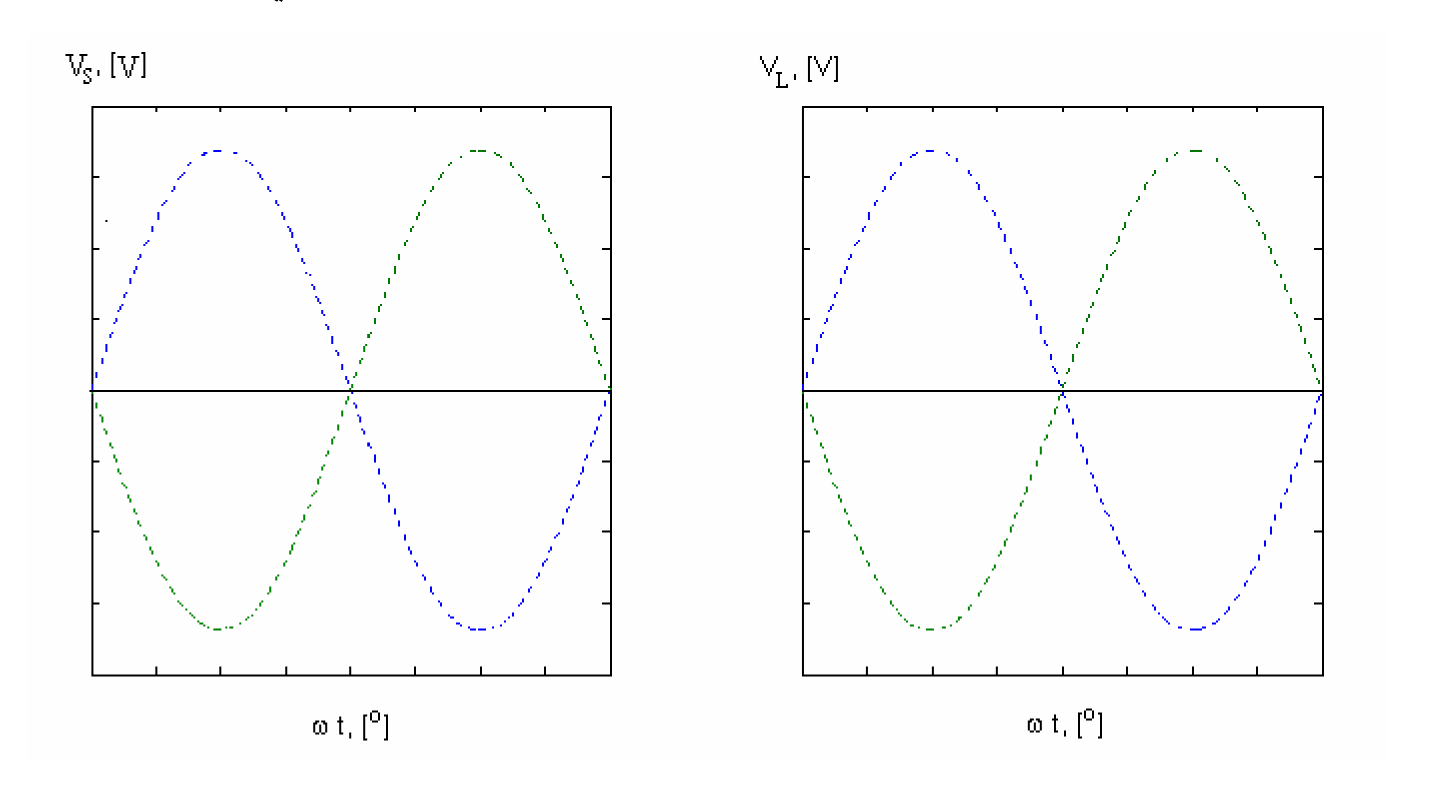
الشكل (٨ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٩ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

١٠ -وصل المصدر مرة أخرى و اضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.



الشكل (٨ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (٨ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

١١ -من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١٢ -من موجة جهد الحمل، أوجد قيمة زاوية التوصيل

....

....

....

....



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد موجة كاملة محكوم كليًا مع حمل حثي



الأهداف:

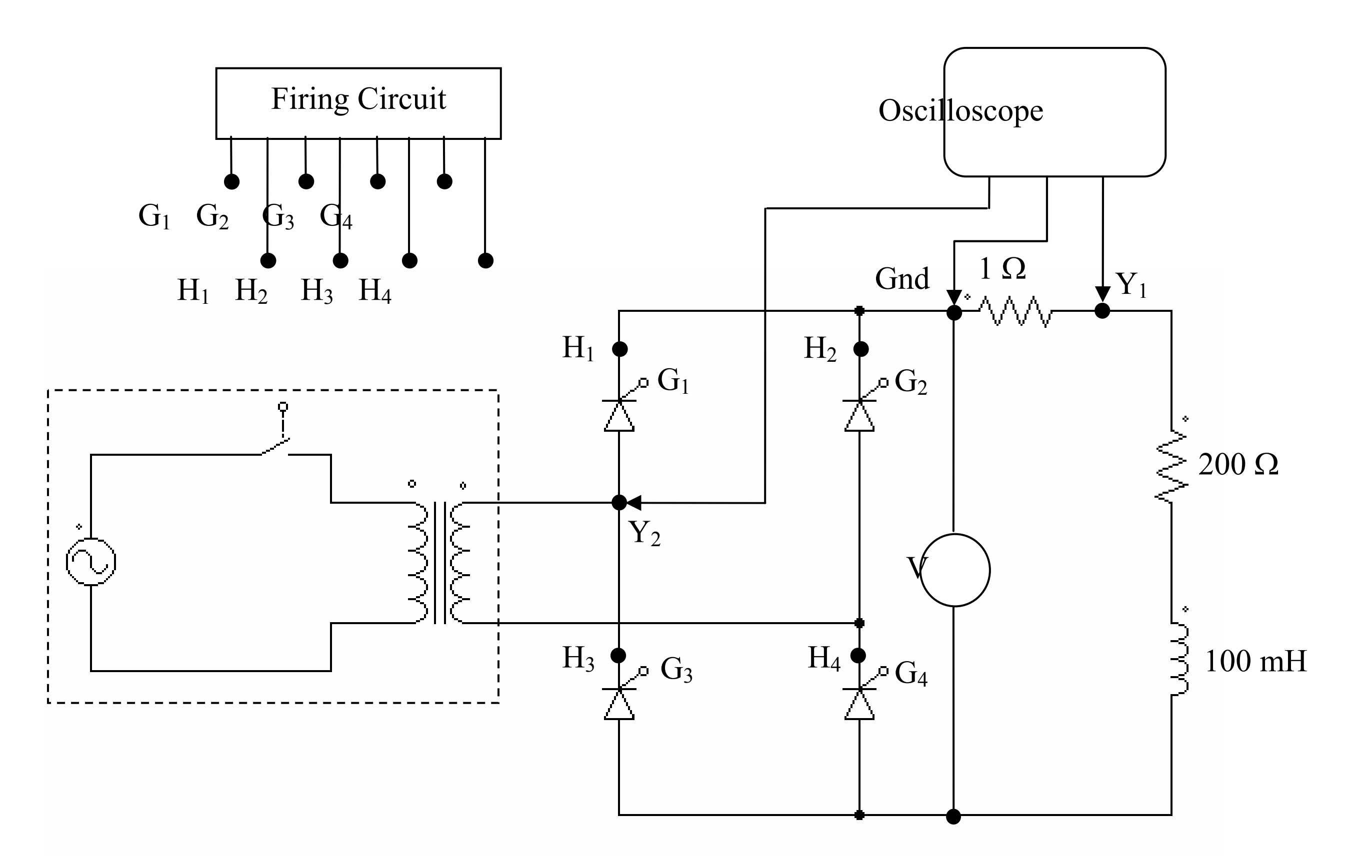
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد موجة كاملة محكوم كليًا مع حمل حثي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على أربعة ثايرستورات
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- حمل حثي 100 mH
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (٩ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (٩ -١): دائرة توصيل موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه بالحمل الحثي

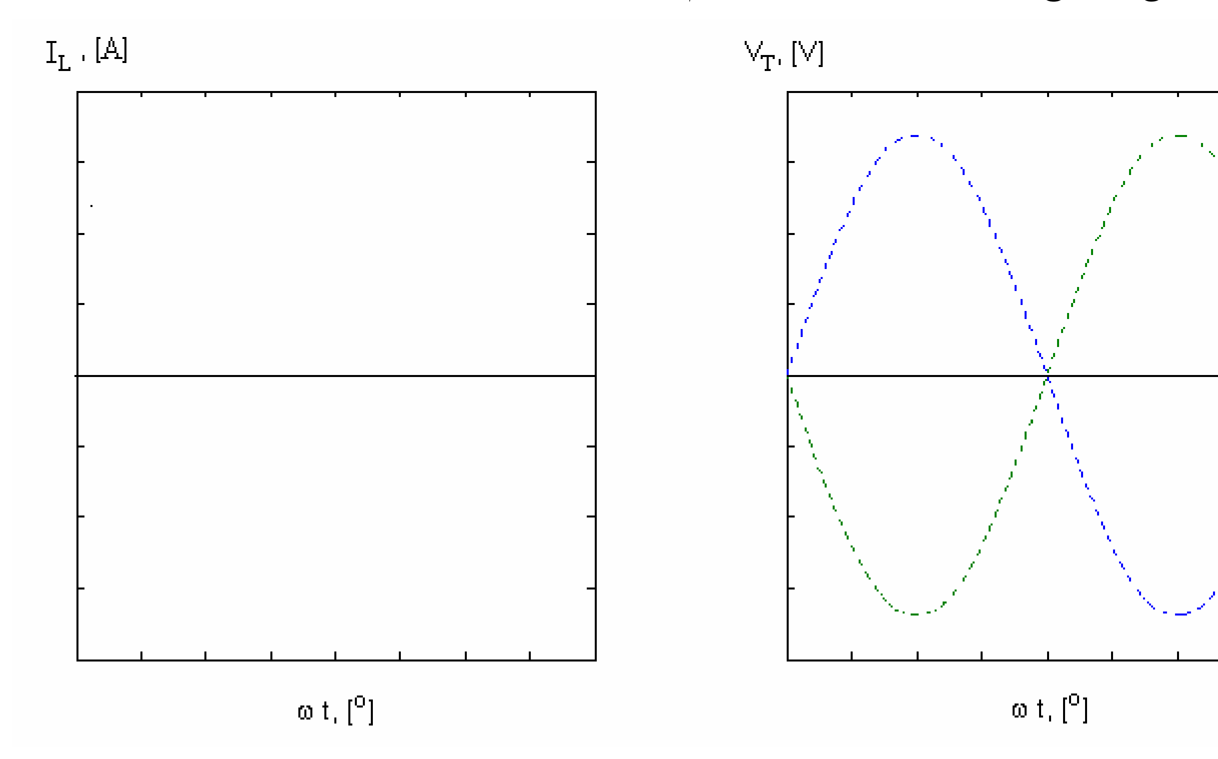
٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو مبين في الشكل (٩ -١) مع قلب إشارة القناة الأولى.

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

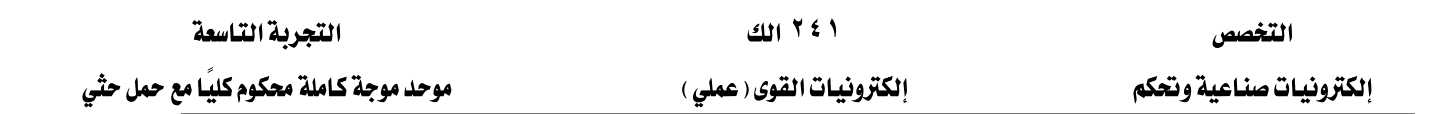
٤ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

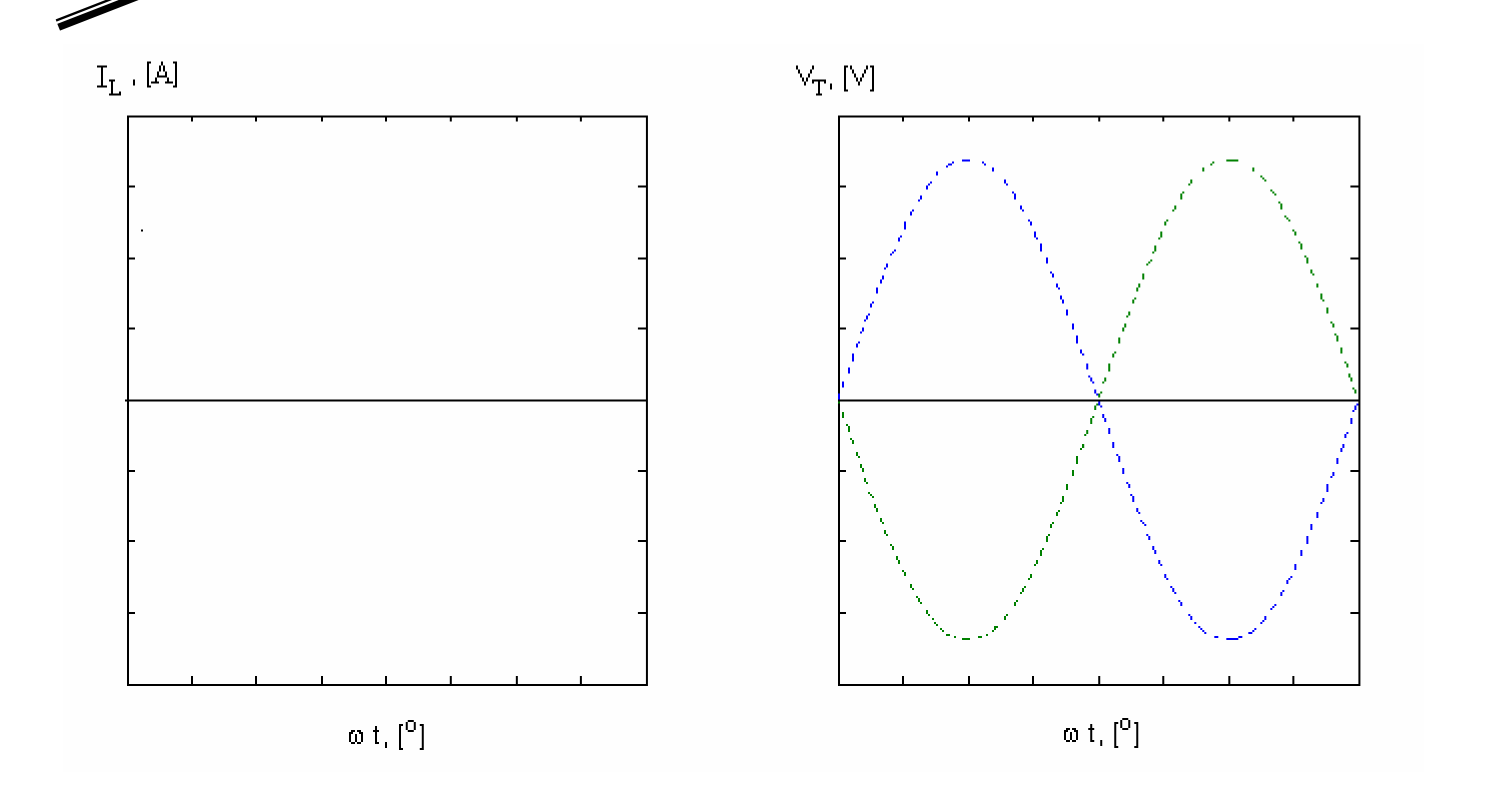
زاوية الإشعال (α)	٠°	٣٠°	٦٠°	٩٠°	١٢٠°	١٥٠°	١٨٠°
القيم العملية لـ V_{dc}							

٥ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب المبينة في الشكل (٩ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (٩ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة

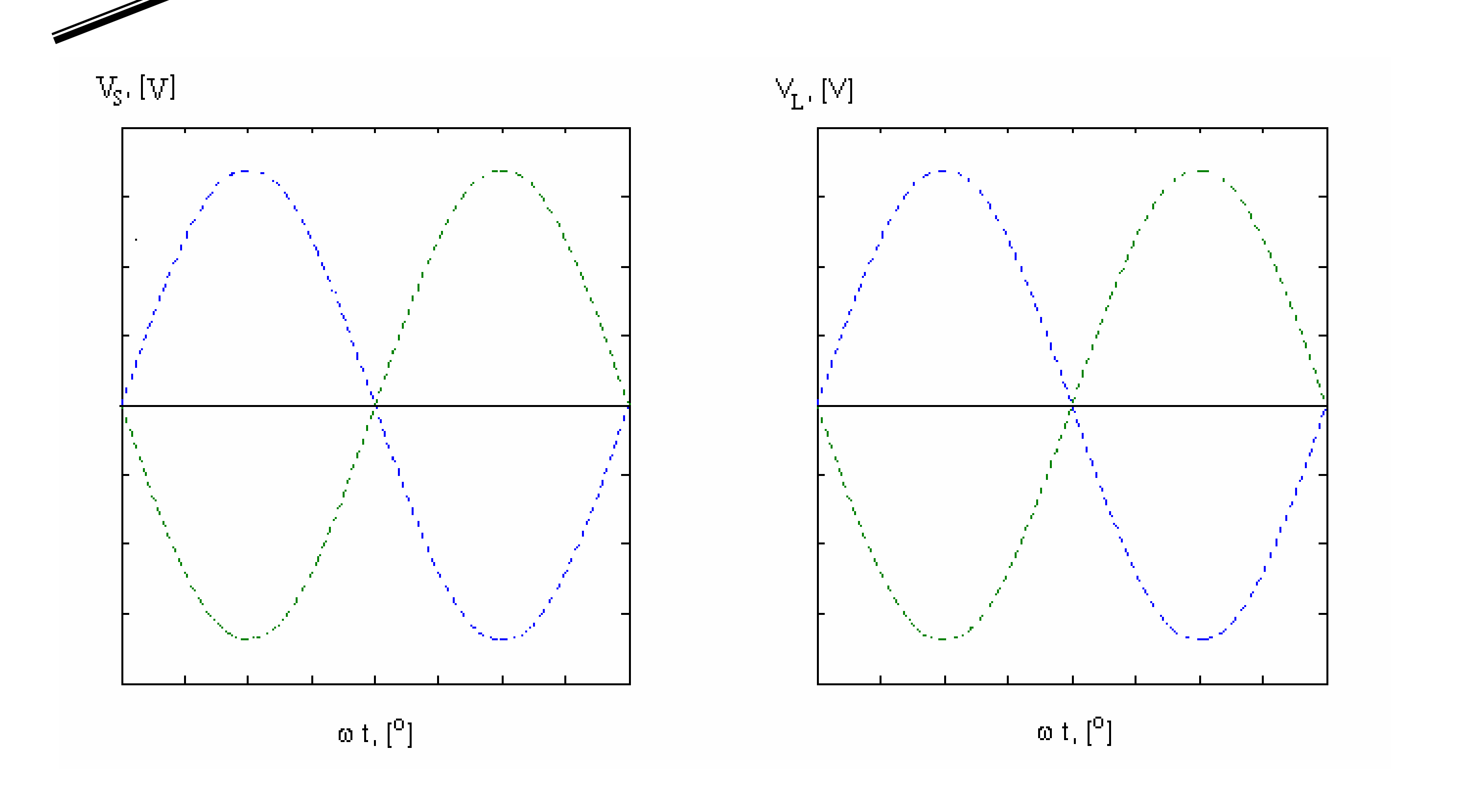




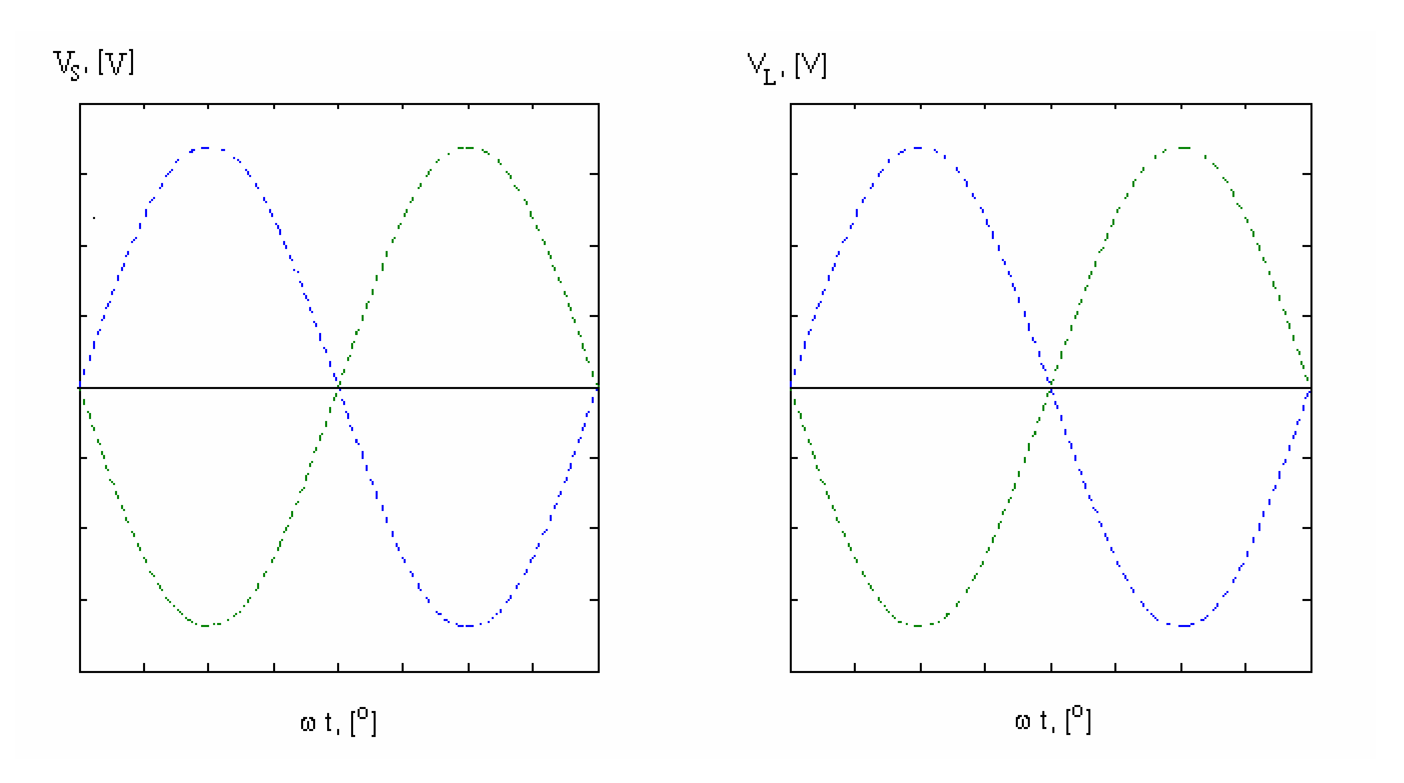
الشكل (٩ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٦ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

٧ - وصل المصدر مرة أخرى و اضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.



الشكل (٩ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (٩ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٨ - من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

٩ - من موجة جهد الحمل, أوجد قيمتي زاوية الإطفاء و التوصيل

....

....

....

....



قياسات وأجهزة (عملي)

موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه
مع حمل حثي و دايود حدافه



موحد موجة كاملة محكوم كلياً أحادي الوجه مع حمل حثي و دايود حدافه

١٠

الأهداف:

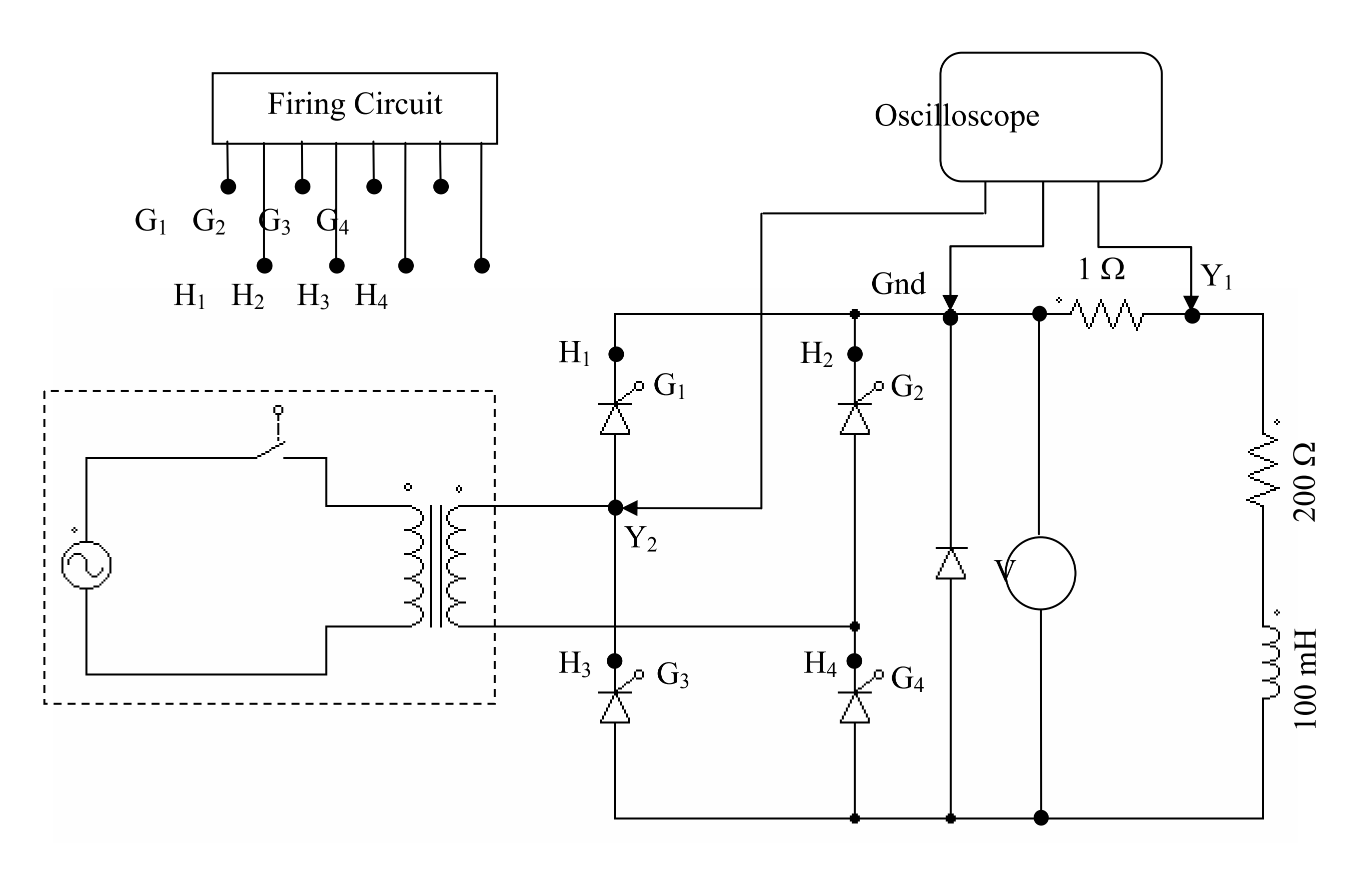
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد موجة كاملة محكوم كليًا مع حمل حثي و دايود حدافه.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على أربعة ثايرستورات و دايود (حدافه)
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- حمل حثي 100 mH
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة :

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١٠ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١٠ -١): دائرة توصيل موحد موجة كاملة محكوم كليًا أحادي الوجه بالحمل الحثي ودايود حذافة

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو مبين في الشكل (١٠ -١) مع قلب إشارة القناة الأولى.

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

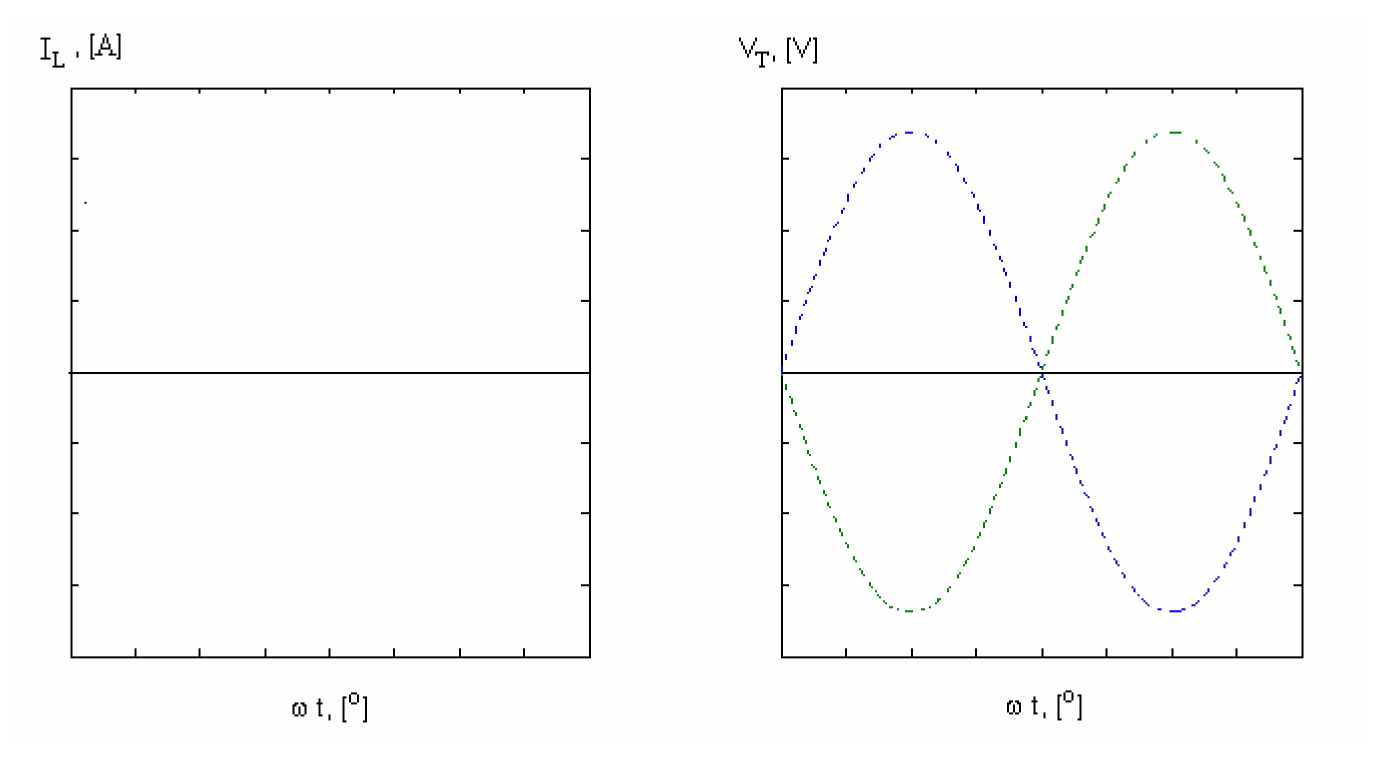
زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

٥ - هل القيمة المتوسطة لجهد الحمل ازدادت أو قلت مع إضافة دايود حذافة؟

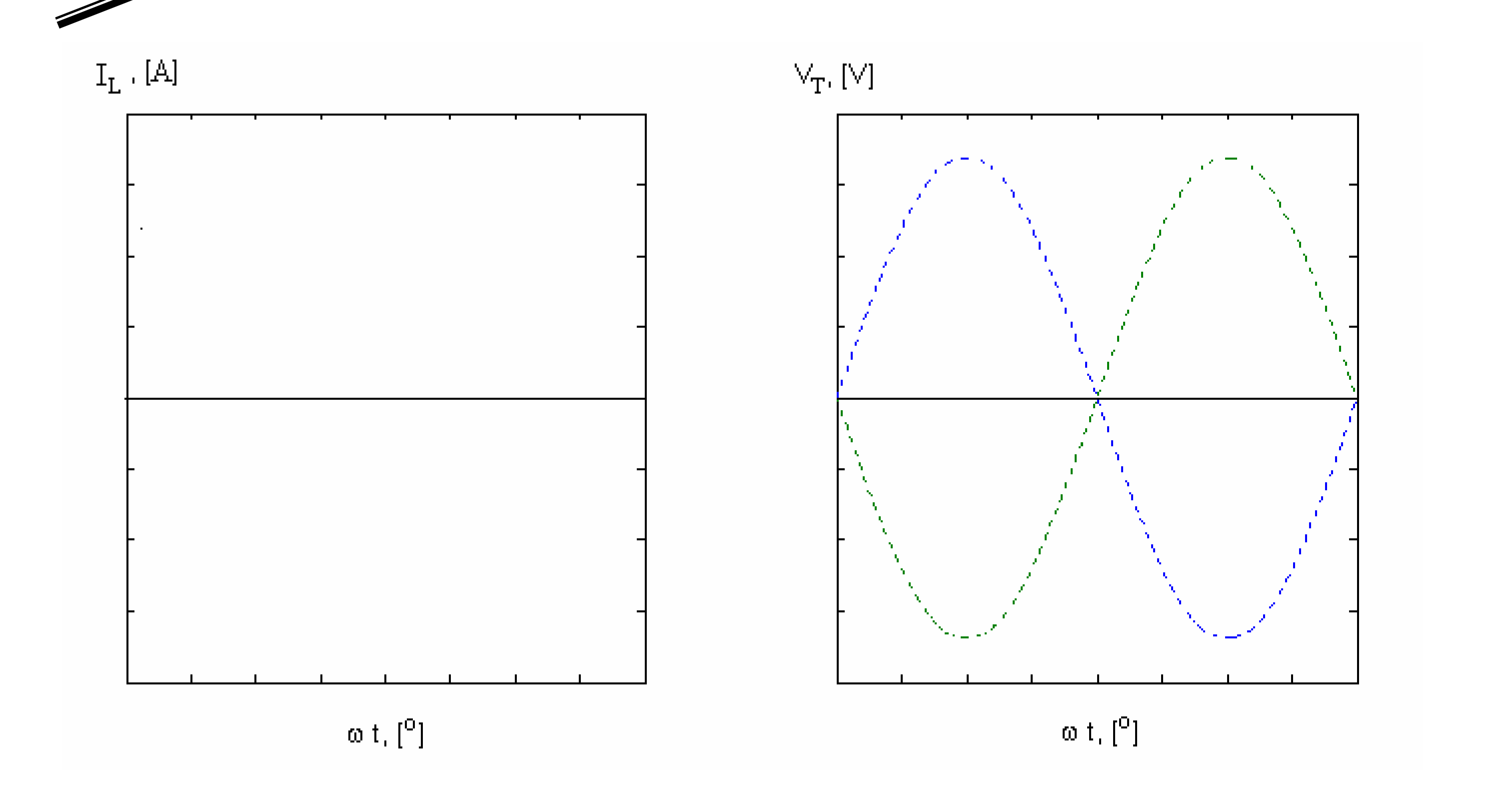
....

....

٦ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب الموضحة في الشكل (١٠ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



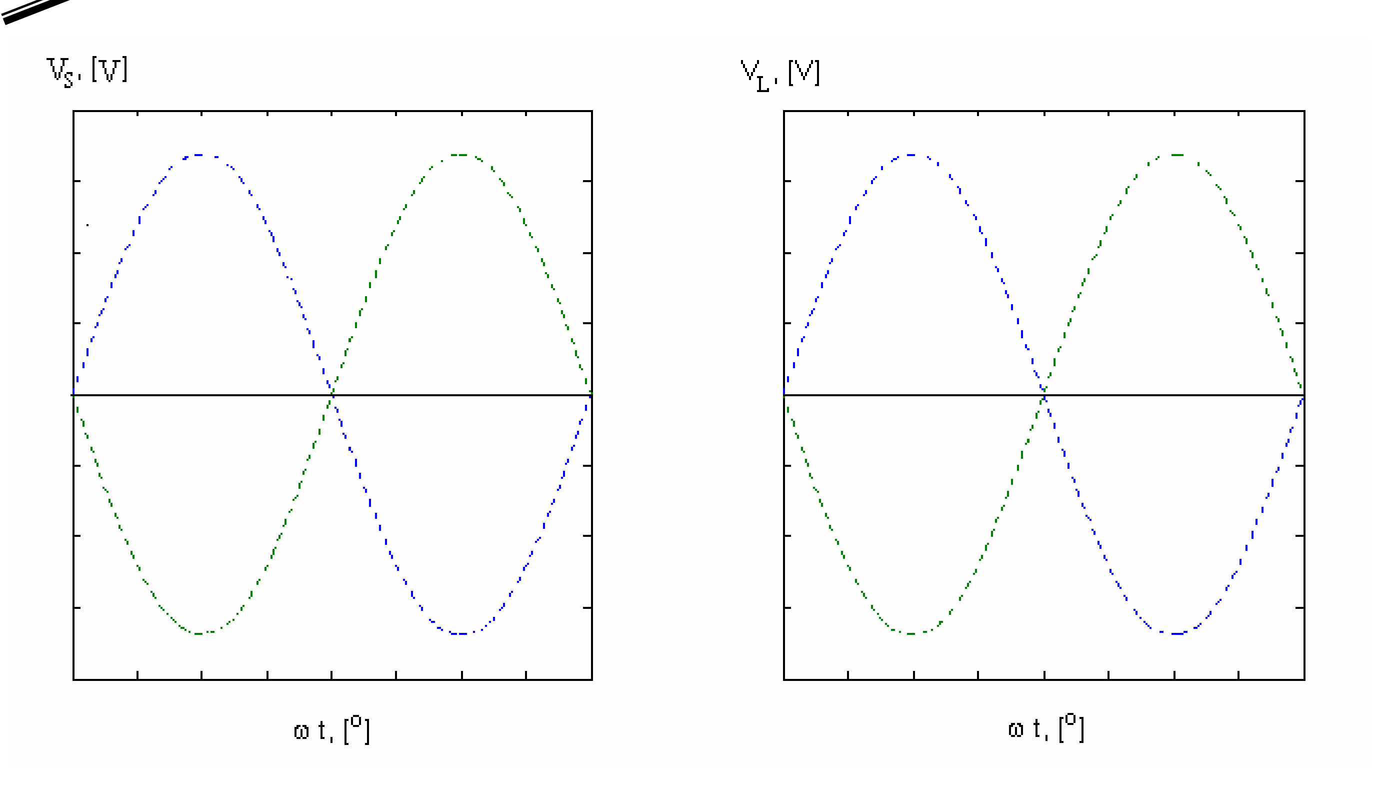
الشكل (١٠ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة



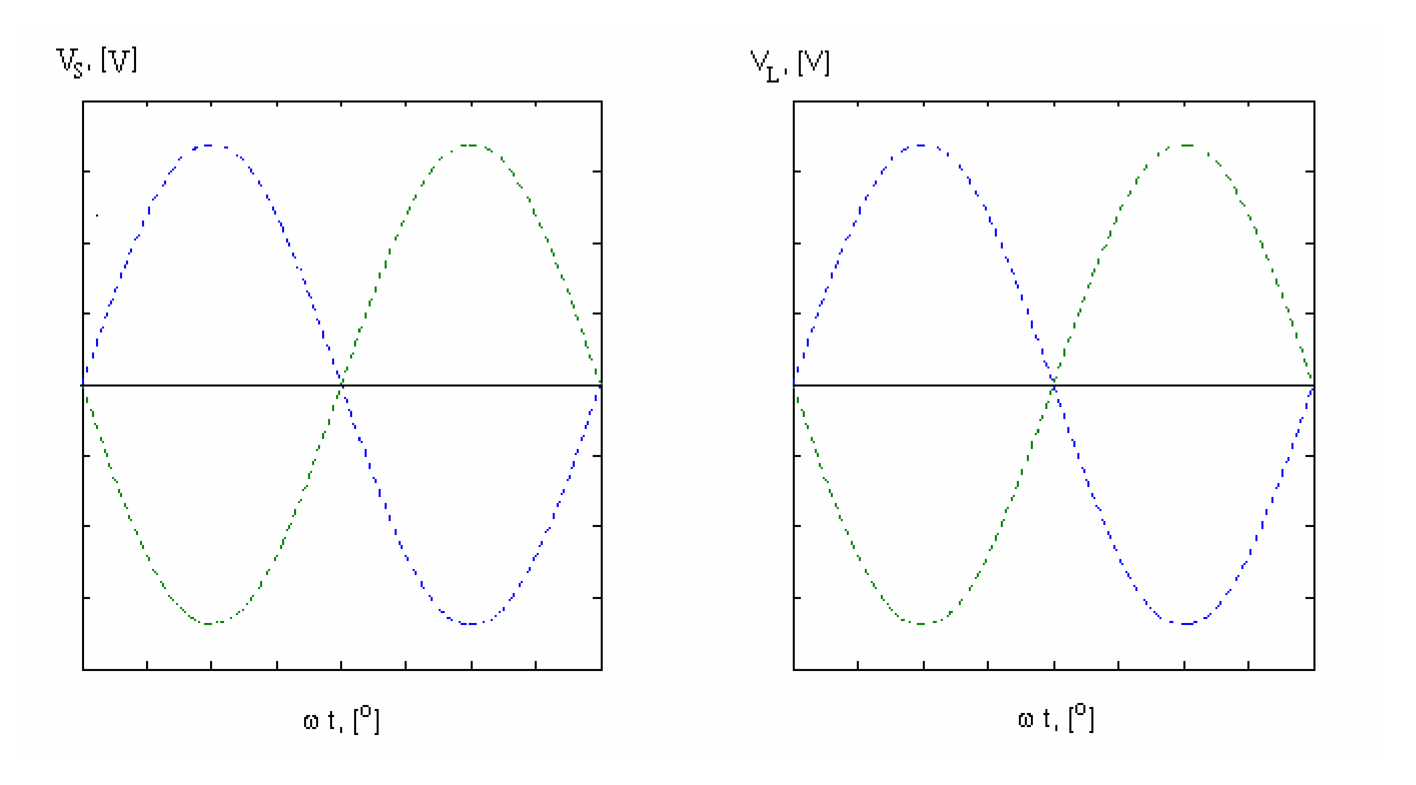
الشكل (١٠ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٧ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

٨ - وصل المصدر مرة أخرى و اضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١٠ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (١٠ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٩ - من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١٠ -من موجة جهد الحمل, أوجد قيمة زاوية التوصيل

....

....

....

....



المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات القوى (عملي)

موحد موجة كاملة نصف محكوم مع حمل

موحد موجة كاملة نصف محكوم مع حمل مادي

١١



الأهداف:

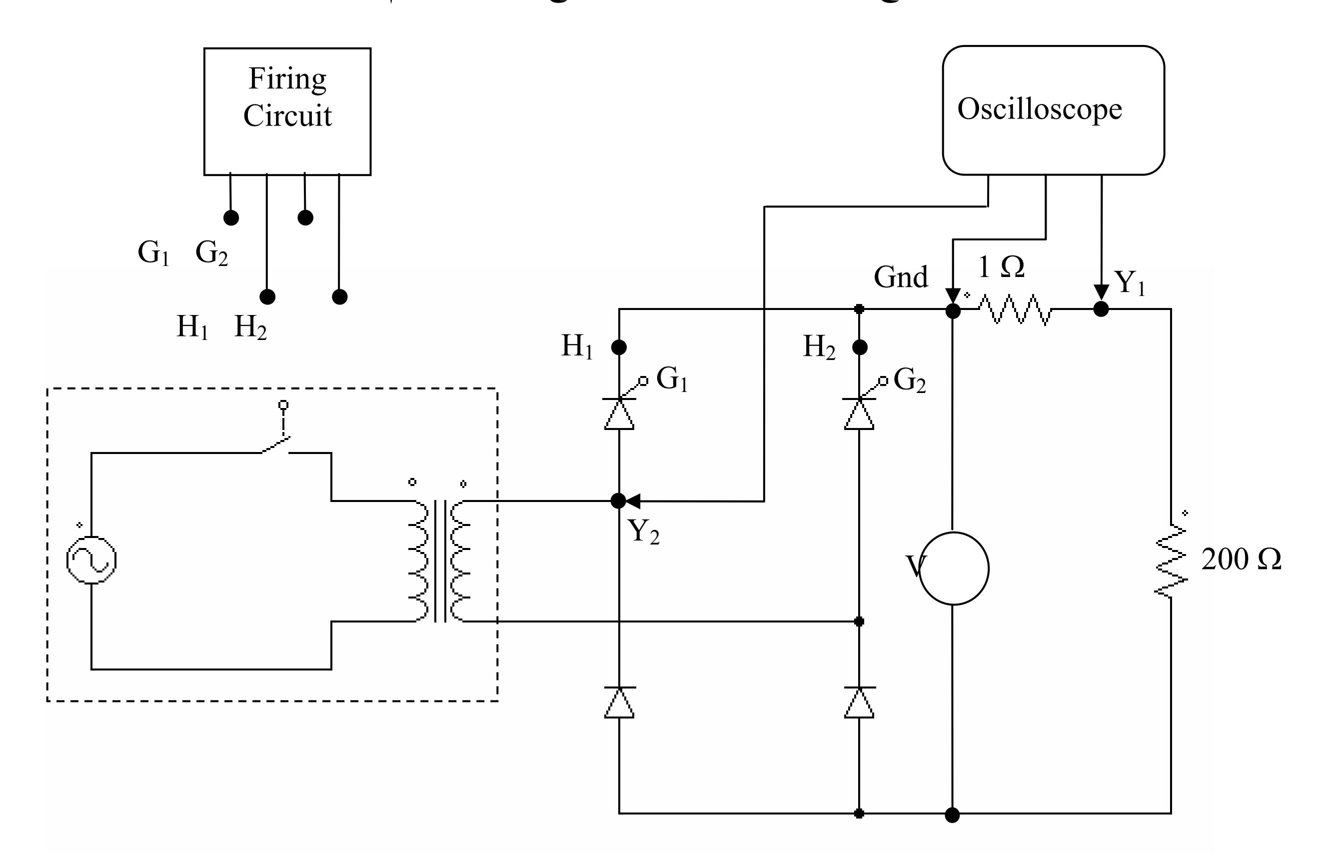
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد موجة كاملة نصف محكوم أحادي الوجه مع حمل مادي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستورين و دايودين
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١١ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١١ -١): دائرة توصيل موحد موجة كاملة نصف محكوم أحادي الوجه بالحمل المادي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (١١ -١) مع قلب إشارة القناة الأولى.

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

٥ - باستعمال قانون القيمة المتوسطة لجهد الحمل في حالة موحد موجة كاملة نصف محكوم أحادي الوجه الذي يغذي الحمل المادي أوجد قيم V_{dc} المقابلة لنفس زوايا الإشعال الموضحة في الجدول السابق ثم سجلها في الجدول التالي:

زاوية الإشعال (α)	٠°	٣٠°	٦٠°	٩٠°	١٢٠°	١٥٠°	١٨٠°
القيم النظرية لـ V_{dc}							

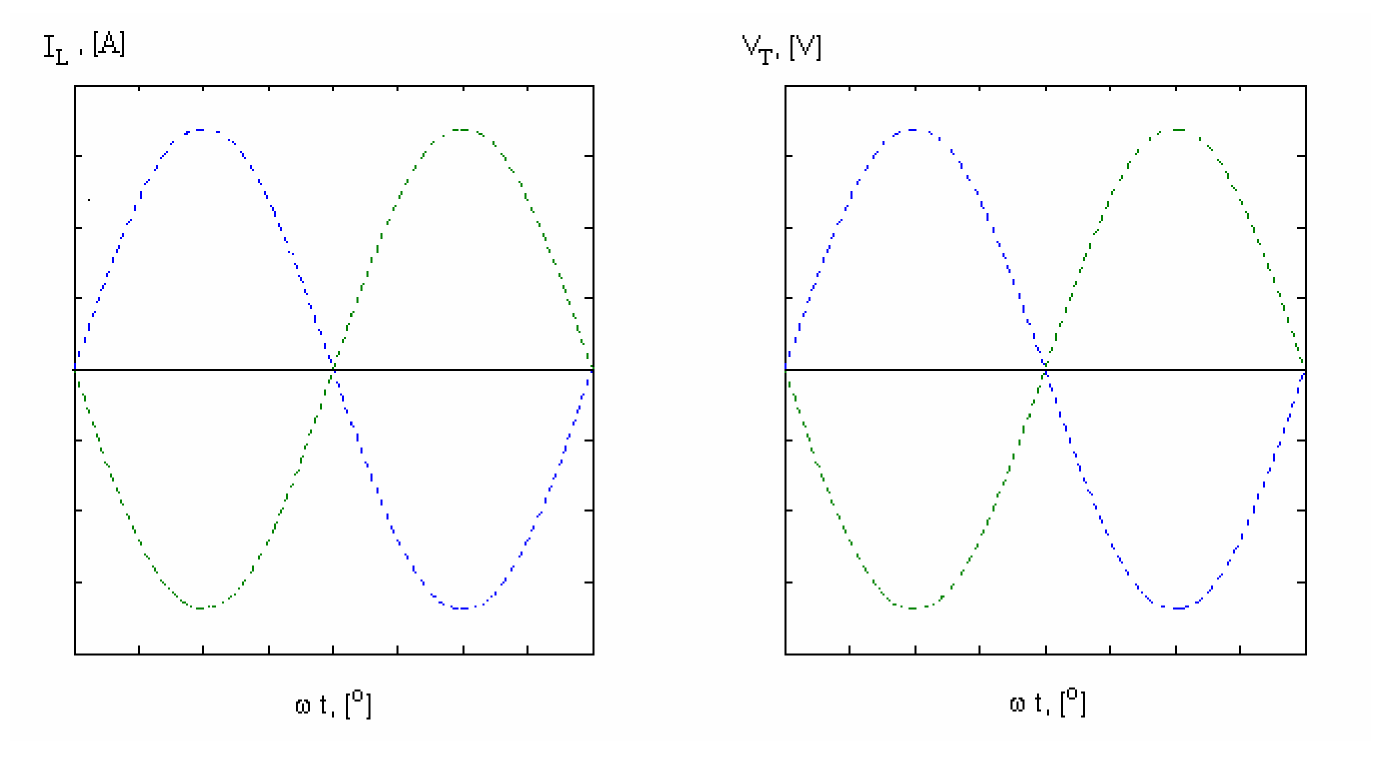
٦ - هل نتائج الفقرة (٤) هي نفسها نتائج الفقرة (٥)؟ نعم ☐ لا ☐

٧ - إذا كانت إجابة السؤال (٦) هي لا ، اذكر سبب الفرق بينهما.

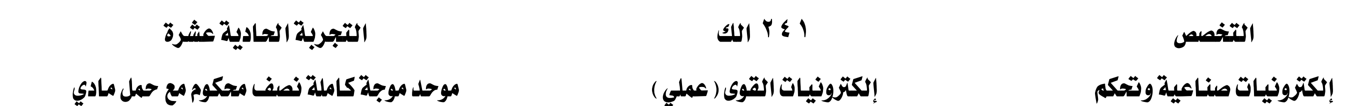
....

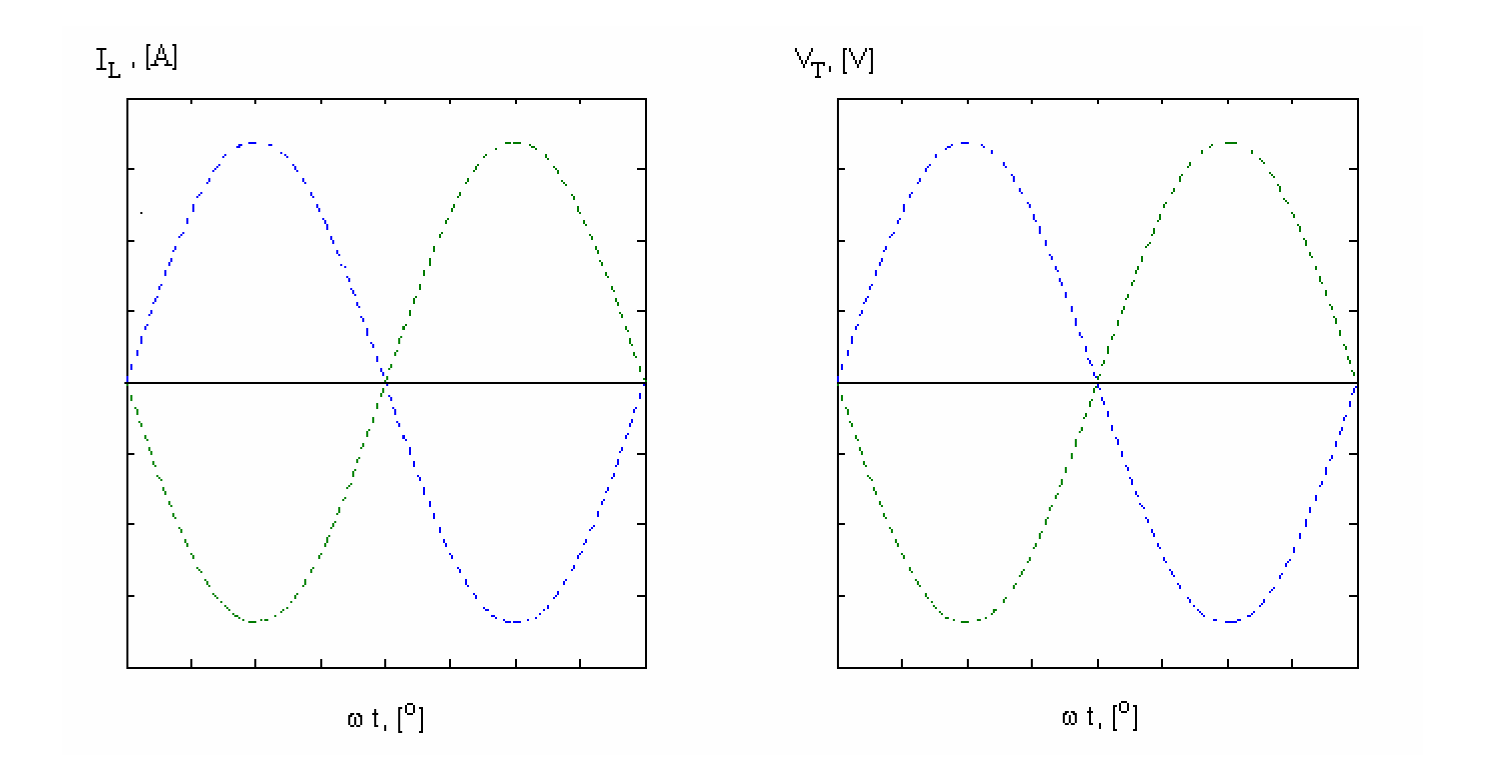
....

٨ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب الموضحة في الشكل (١١ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١١ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة

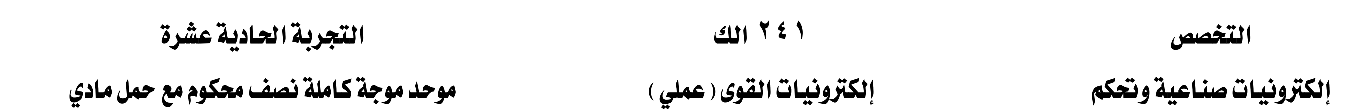


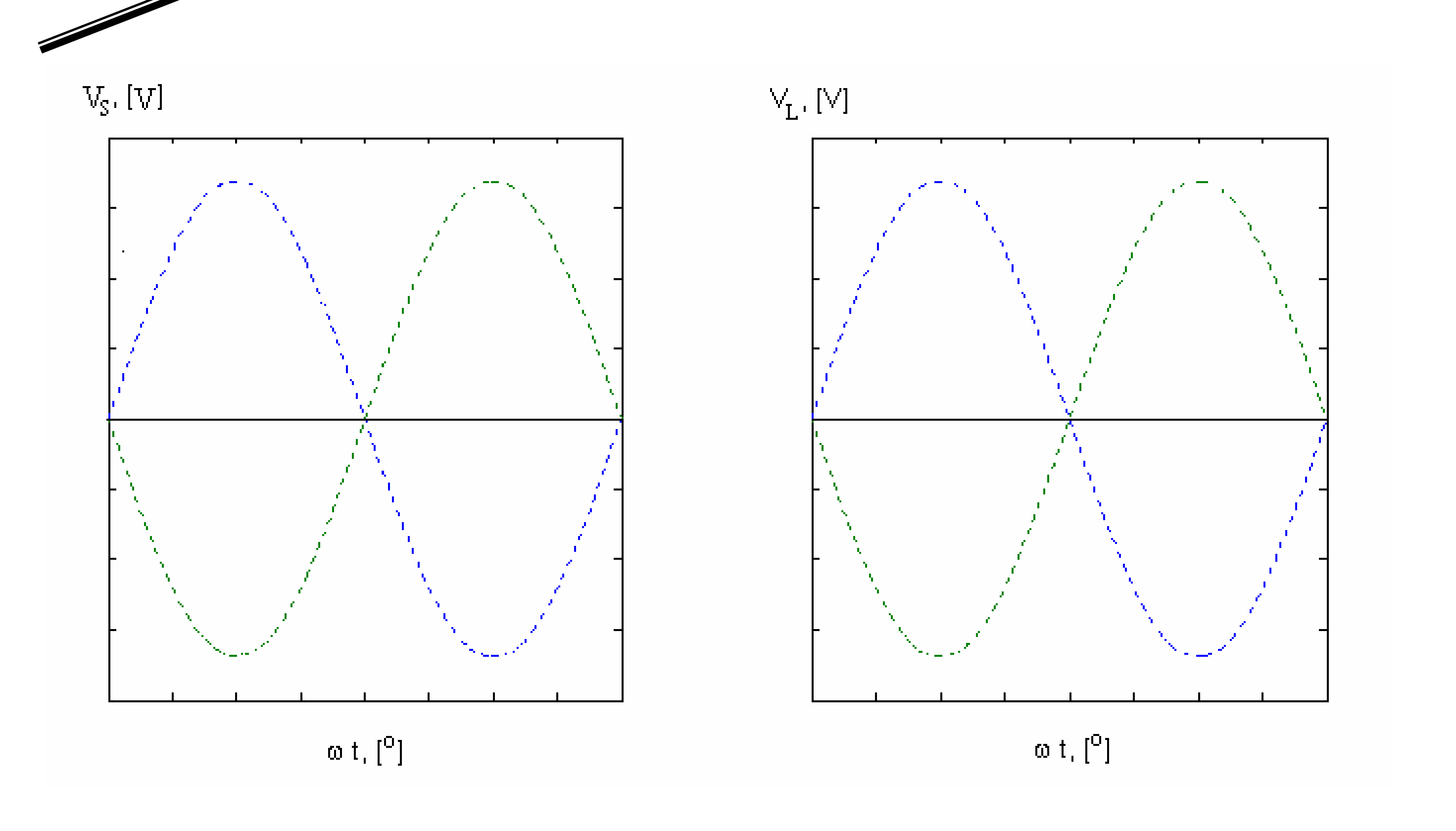


الشكل (١١ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

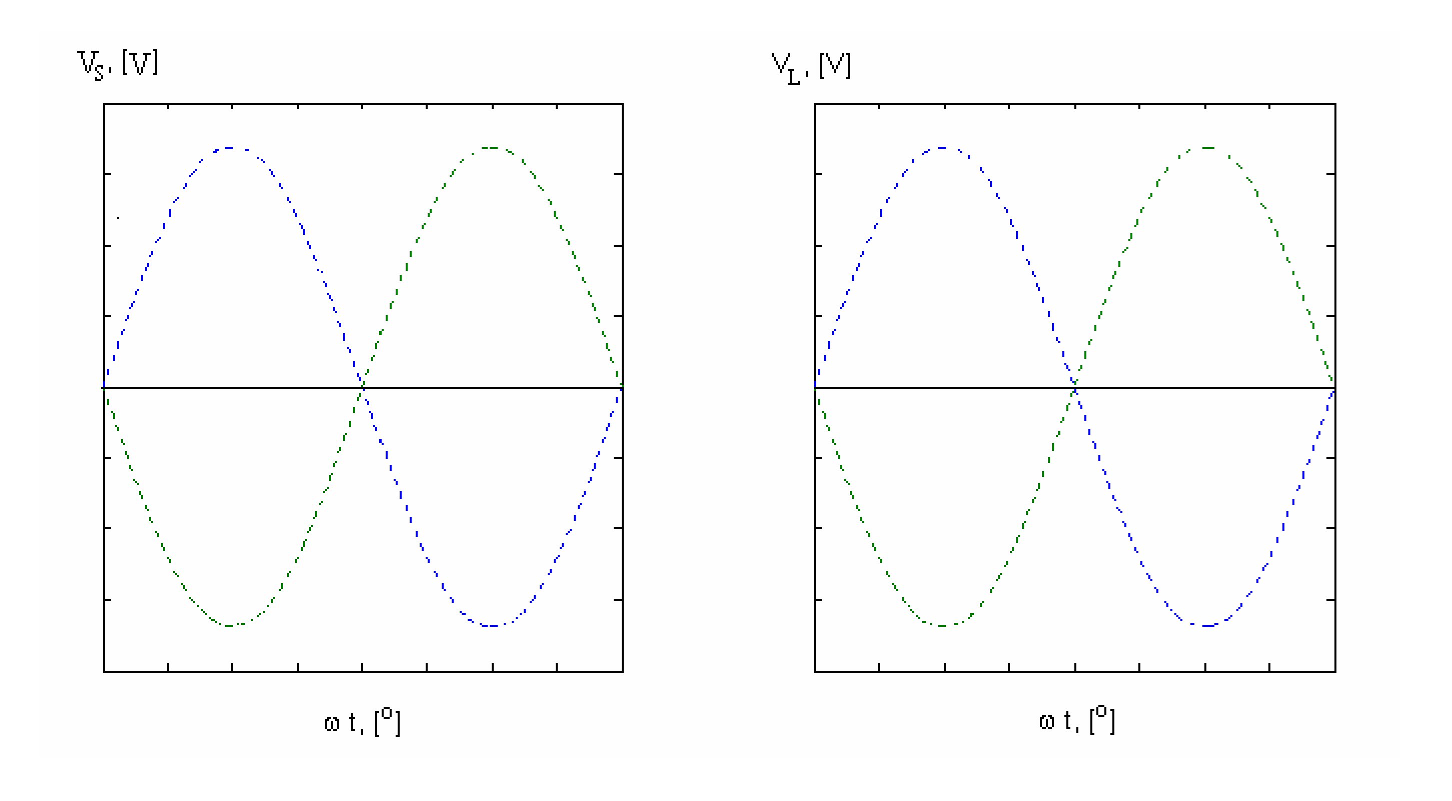
٩ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

١٠ -وصل المصدر مرة أخرى واضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.





الشكل (١١ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (١١ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

١١ -من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

١٢ -من موجة جهد الحمل، أوجد قيمة زاوية التوصيل

....

....

....

....

....

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

موحد موجة كاملة نصف محكوم مع حمل حثي

موحد موجة كاملة نصف محكوم مع حمل حثي

١٢



الأهداف:

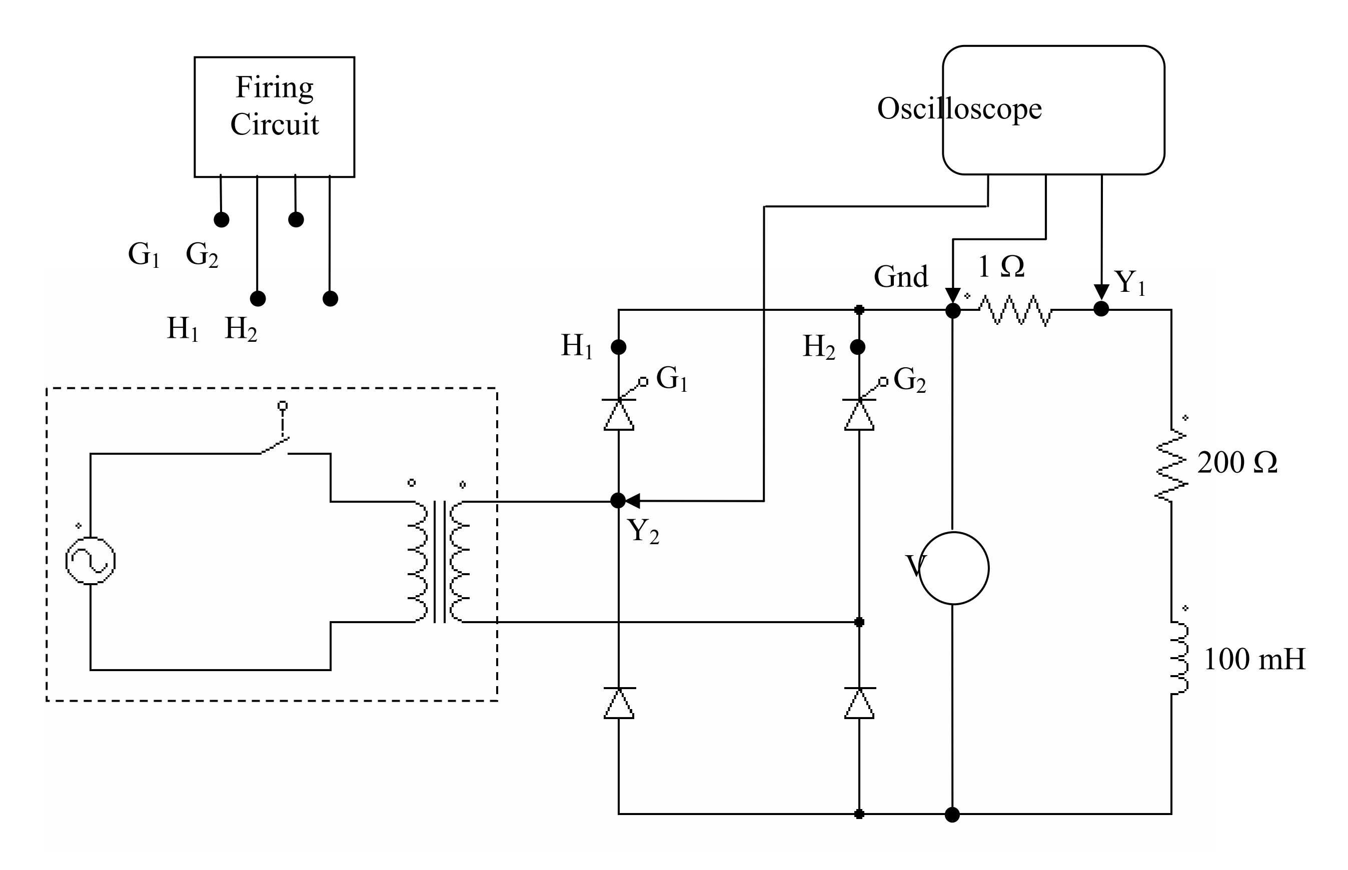
من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة توصيل واختبار موحد موجة موجة كاملة نصف محكوم مع حمل حثي.

عناصر التجربة:

- مصدر متردد مع محول خافض للجهد
- وحدة العناصر التي تحتوي على ثايرستورين و دايودين
- وحدة التحكم في زاوية الإشعال أحادية الوجه
- حمل مقاومة 200 Ω
- حمل حثي 100 mH
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١٢ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١٢ -١): دائرة توصيل موحد موجة كاملة نصف محكوم أحادي الوجه بالحمل الحثي

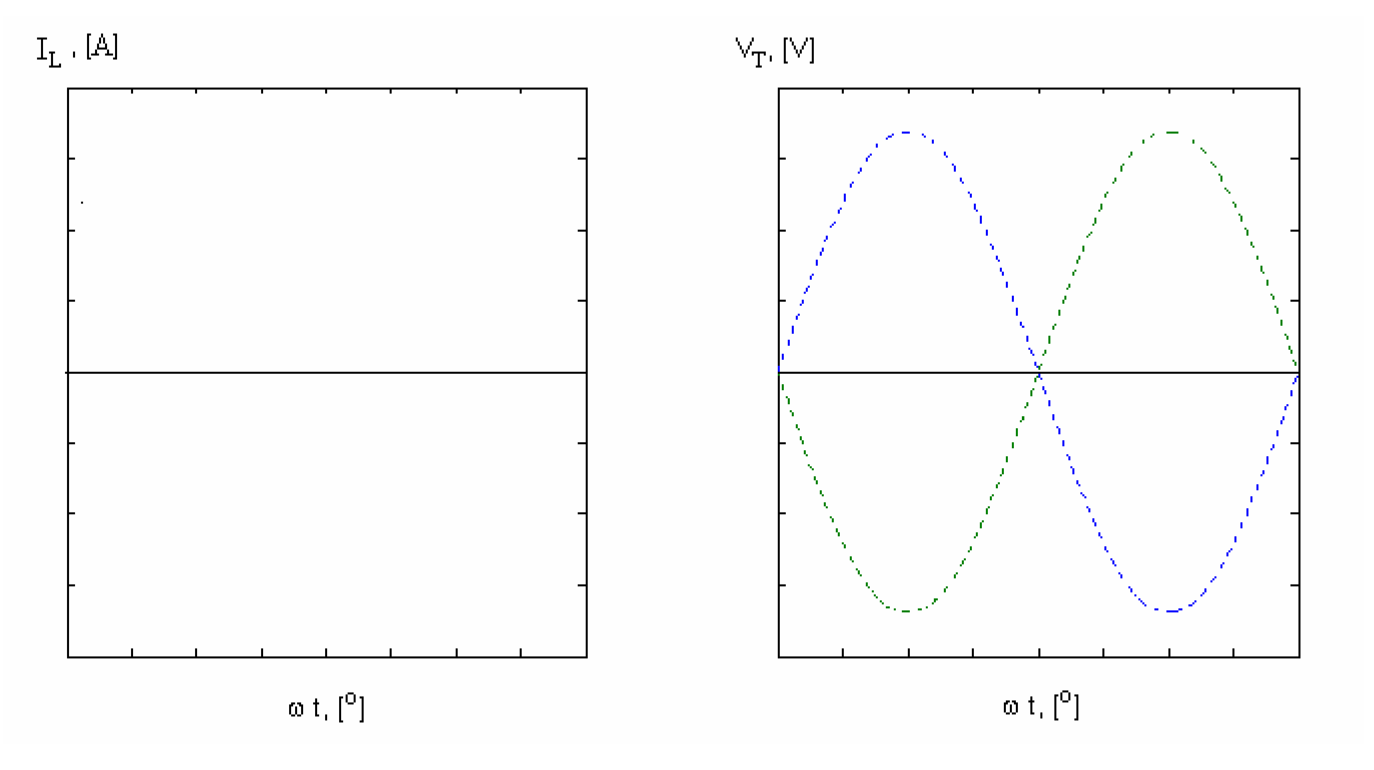
٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الثايرستور و المقاومة 1Ω على الترتيب كما هو مبين في الشكل (١٢ -١) مع قلب إشارة القناة الأولى.

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

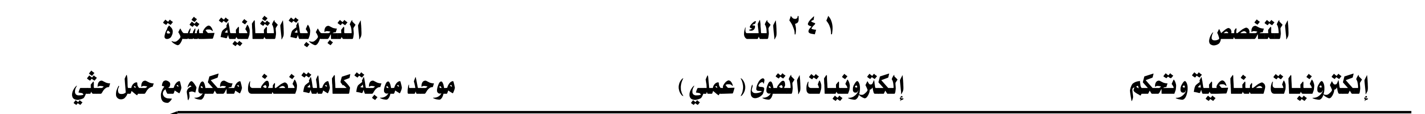
٤ - قم بتغيير وضع زر التحكم في زاوية الإشعال للحصول على القيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

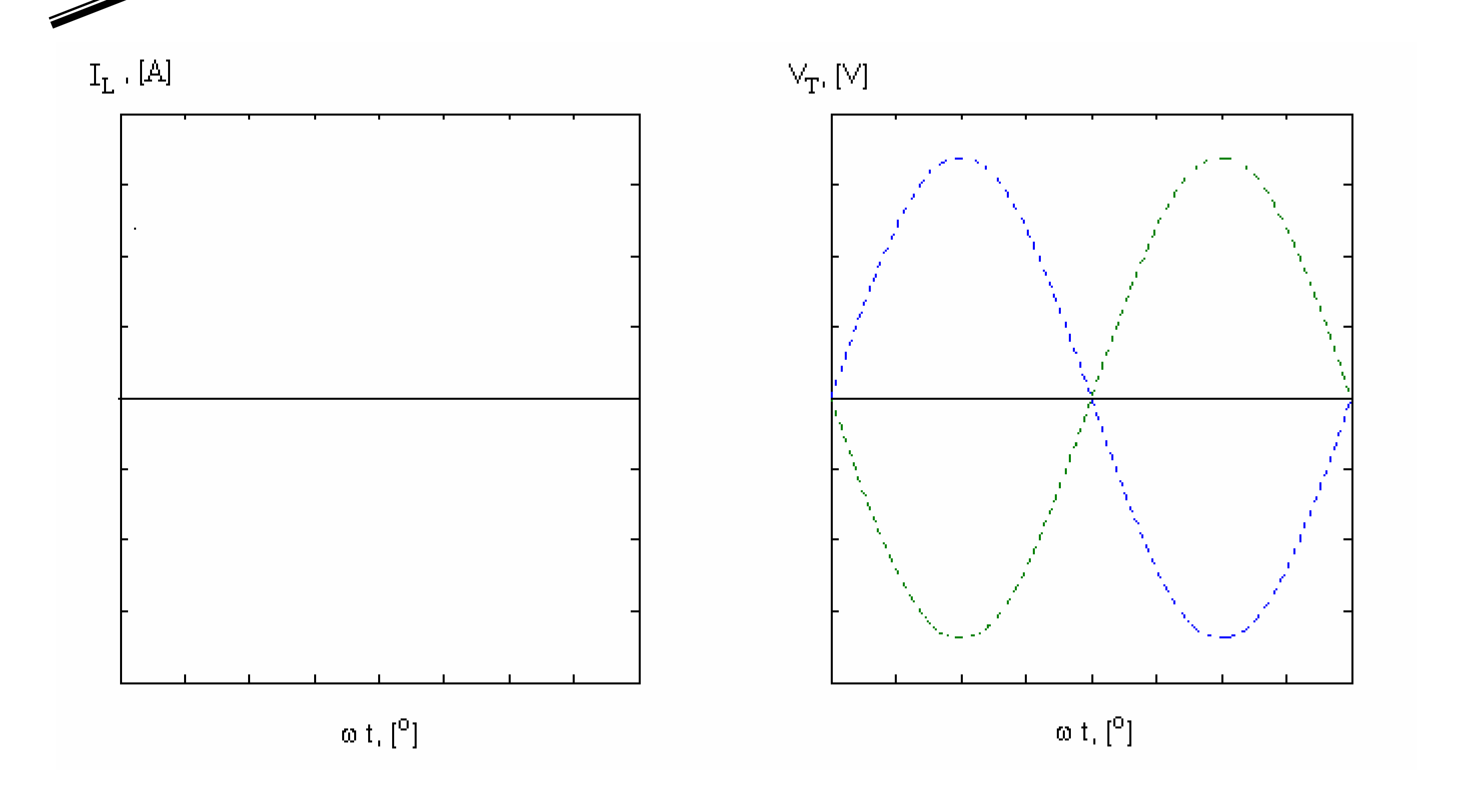
زاوية الإشعال (α)	°٠	°٣٠	°٦٠	°٩٠	°١٢٠	°١٥٠	°١٨٠
القيم العملية لـ V_{dc}							

٥ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب المبينة في الشكل (١٢ -١)، ارسم شكل موجة تيار الحمل و موجة الجهد على طرفي الثايرستور في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١٢ -٢): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي صفر درجة

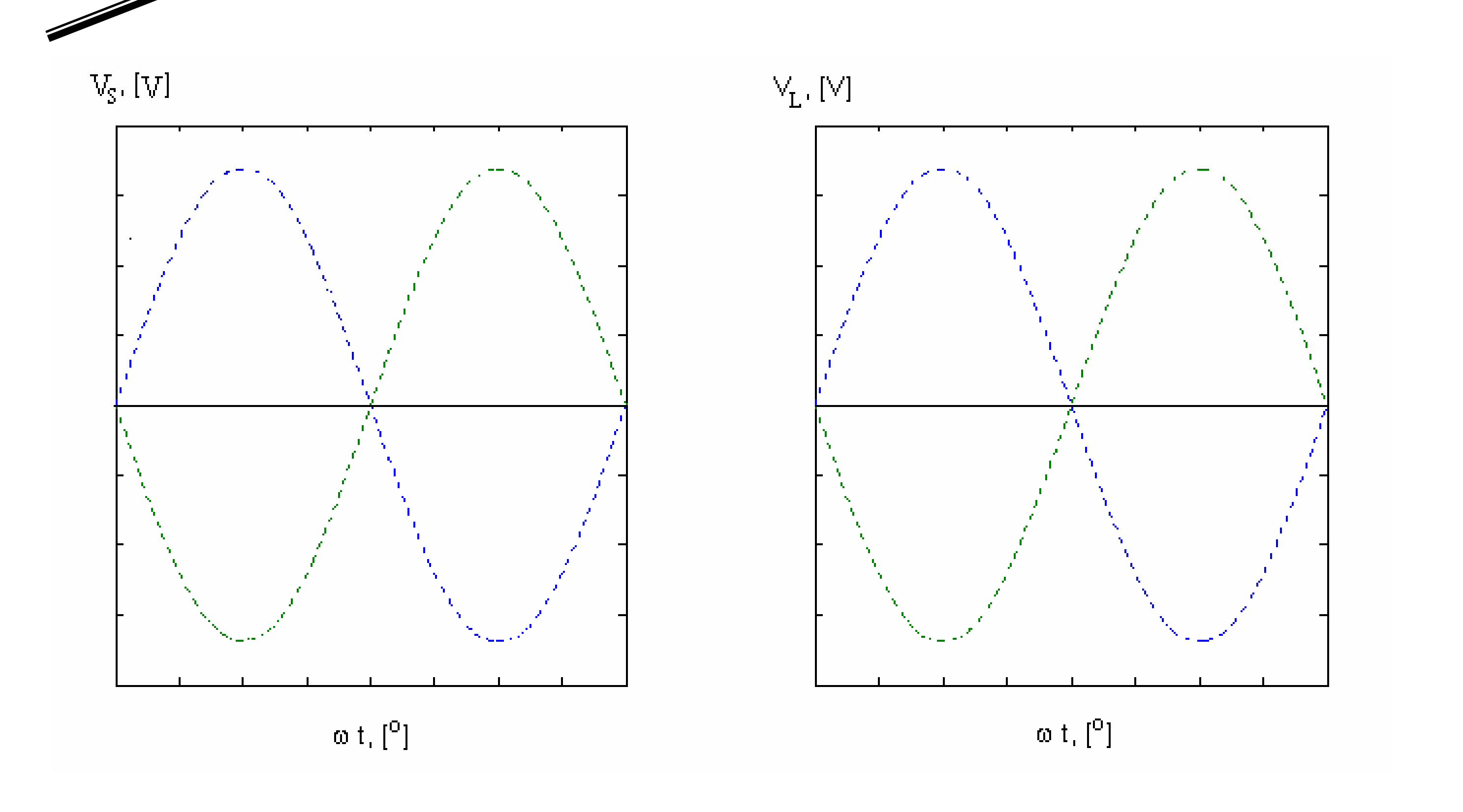




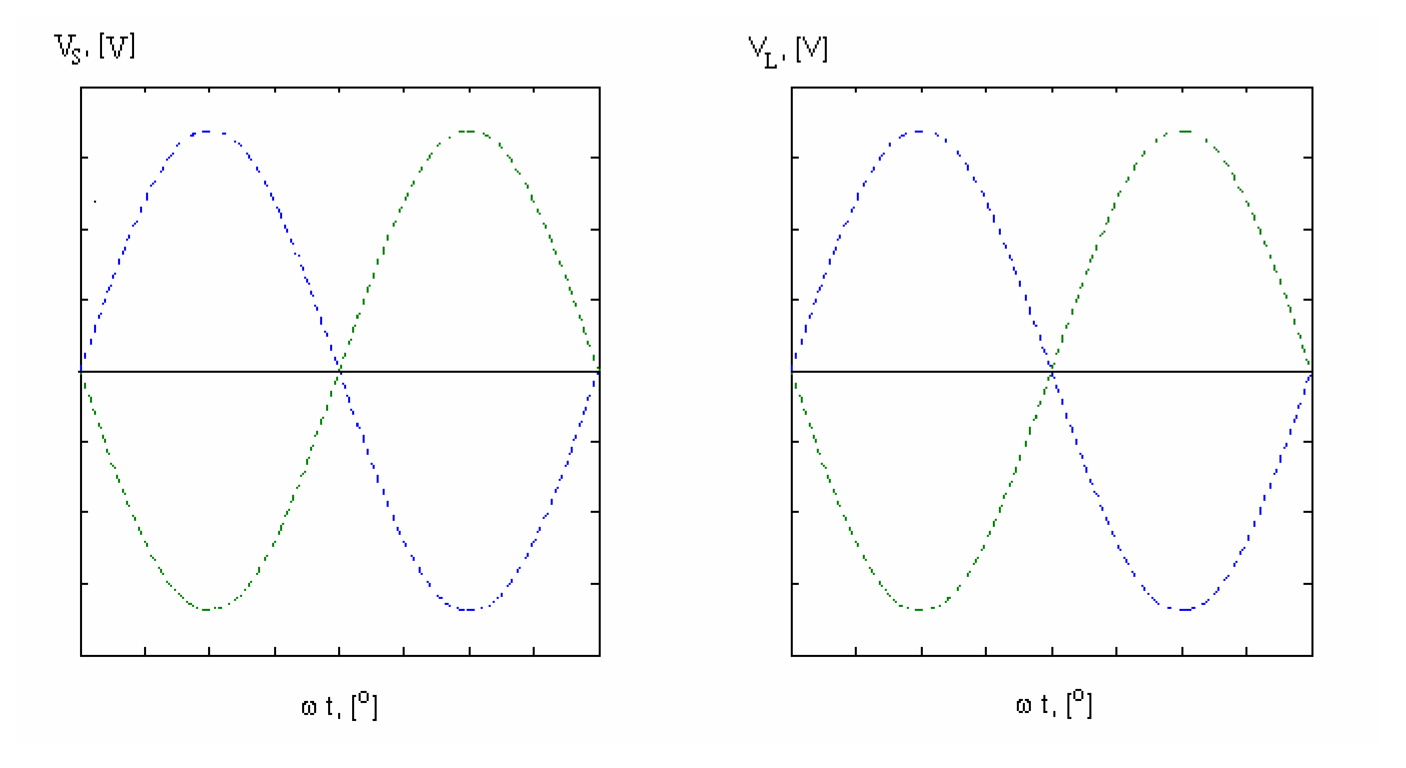
الشكل (١٢ -٣): شكل تيار الحمل و الجهد على طرفي الثايرستور في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٦ - بعد الانتهاء من الرسم، افصل المصدر ثم وصل القانتان للأسيلوسكوب إلى الملف الثانوي لمحول المصدر و مقاومة الحمل

٧ - وصل المصدر مرة أخرى واضبط مقياس الزمن و الجهد ثم ارسم شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي صفر و ٩٠ درجة مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم.



الشكل (١٢ -٤): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي صفر درجة



الشكل (١٢ -٥): شكل الجهد على طرفي المصدر و الحمل في حالة α تساوي ٩٠ درجة

٨ - من موجة جهد المصدر, أوجد قيمتي جهد و تردد المصدر

....

....

....

....

٩ - من موجة جهد الحمل, أوجد قيمتي زاوية الإطفاء و التوصيل

....

....

....

....

المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



إلكترونيات القوى (عملي)

مقطع التيار المستمر الخافض مع حمل مادي

مقطع التيار المستمر الخافض مع حمل مادي

١٣



الأهداف:

من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة:

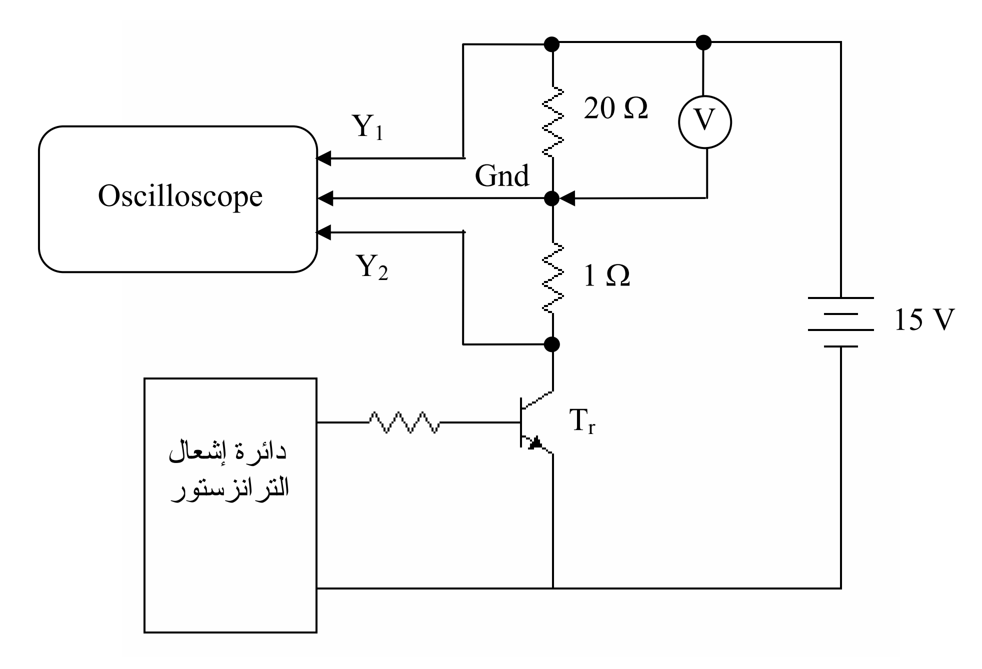
- توصيل واختبار مقطع التيار المستمر الخافض المتصل بالحمل المادي
- حساب القيم المتوسطة لجهد الحمل
-

عناصر التجربة:

- مصدر جهد مستمر 15 V
- وحدة العناصر التي تحتوي على ترانزستور القوى
- وحدة إشعال الترانزستور التي تولد إشارة مربعة ذات تردد ثابت و نسبة التشغيل متغير
- حمل مقاومة 20 Ω
- مقاومة 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١٣ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١٣ -١): دائرة توصيل مقطع التيار المستمر الخافض بالحمل المادي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف الحمل والمقاومة 1Ω على الترتيب كما هو موضح في الشكل (١٣ -١) مع قلب إشارة القناة الثانية

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - قم بتغيير وضع زر دائرة الإشعال وذلك للتحكم في نسبة القطع تبعًا للقيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

نسبة التشغيل (D)	٠,٢	٠,٤	٠,٥	٠,٦	٠,٨	١
القيم العملية لـ V_o						

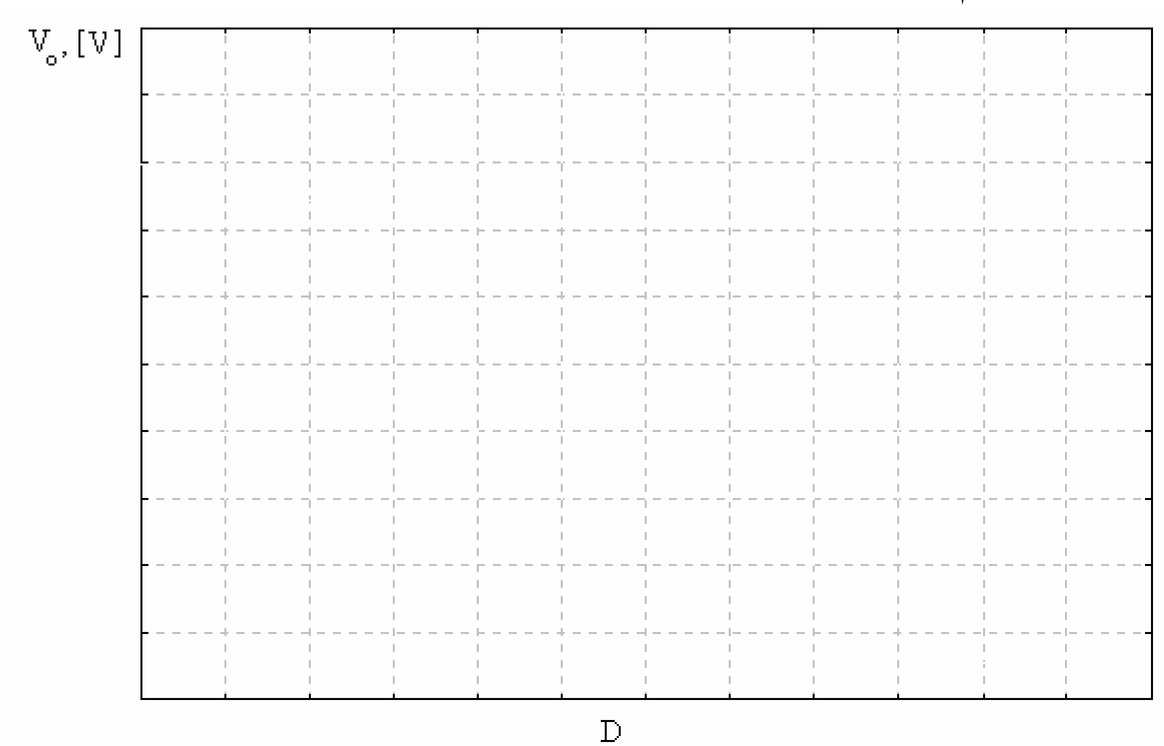
٥ - اشرح كيف يتم اختيار قيم نسبة القطع عمليًا

....

....

....

٦ - ارسم منحنى تغير القيمة المتوسطة لجهد الحمل V_o بدلالة نسبة التشغيل D مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١٣ -٢): منحنى تغير القيمة المتوسطة لجهد الحمل V_o بدلالة نسبة التشغيل D

٧ - أوجد القيم النظرية المقابلة لنفس قيم D الموضحة في الجدول السابق باستعمال قانون القيمة المتوسطة لجهد الحمل، ثم سجل النتائج في الجدول التالي:

نسبة التشغيل (D)	٠,٢	٠,٤	٠,٥	٠,٦	٠,٨	١
القيم النظرية لـ V_o						

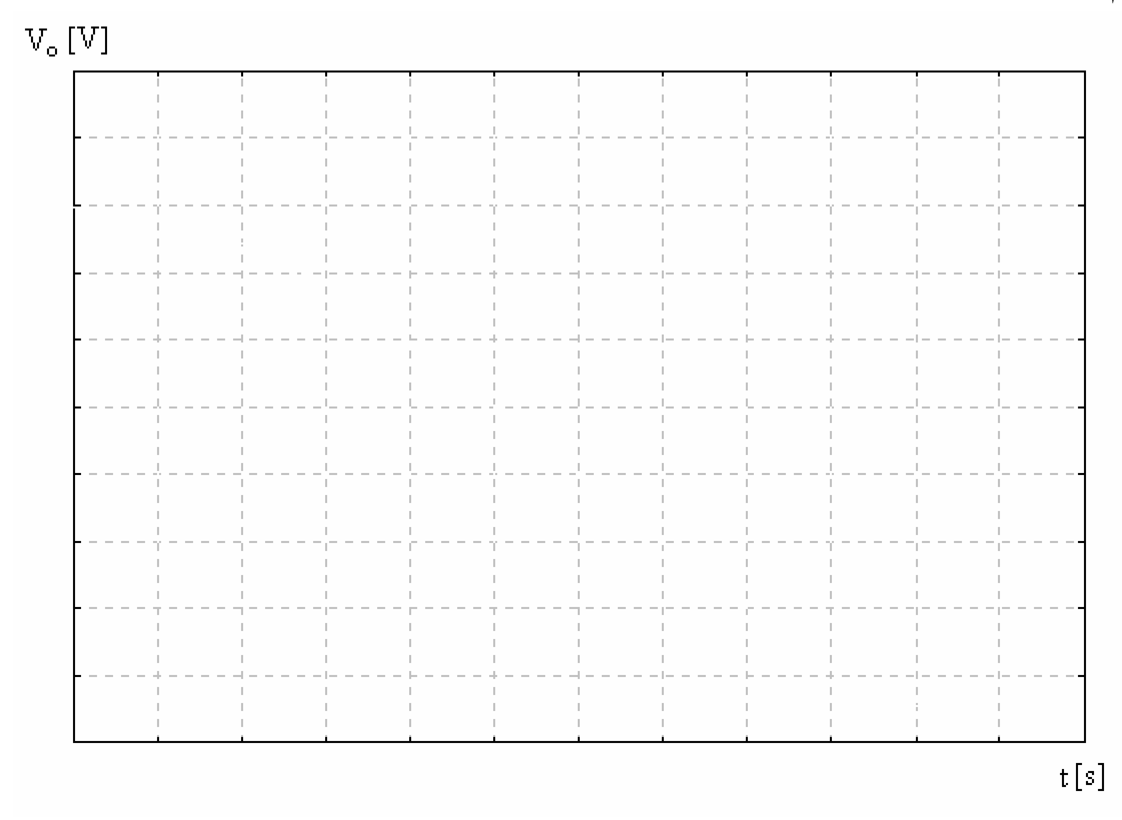
٨ - قارن بين نتائج السؤالين ٤ و ٧

....

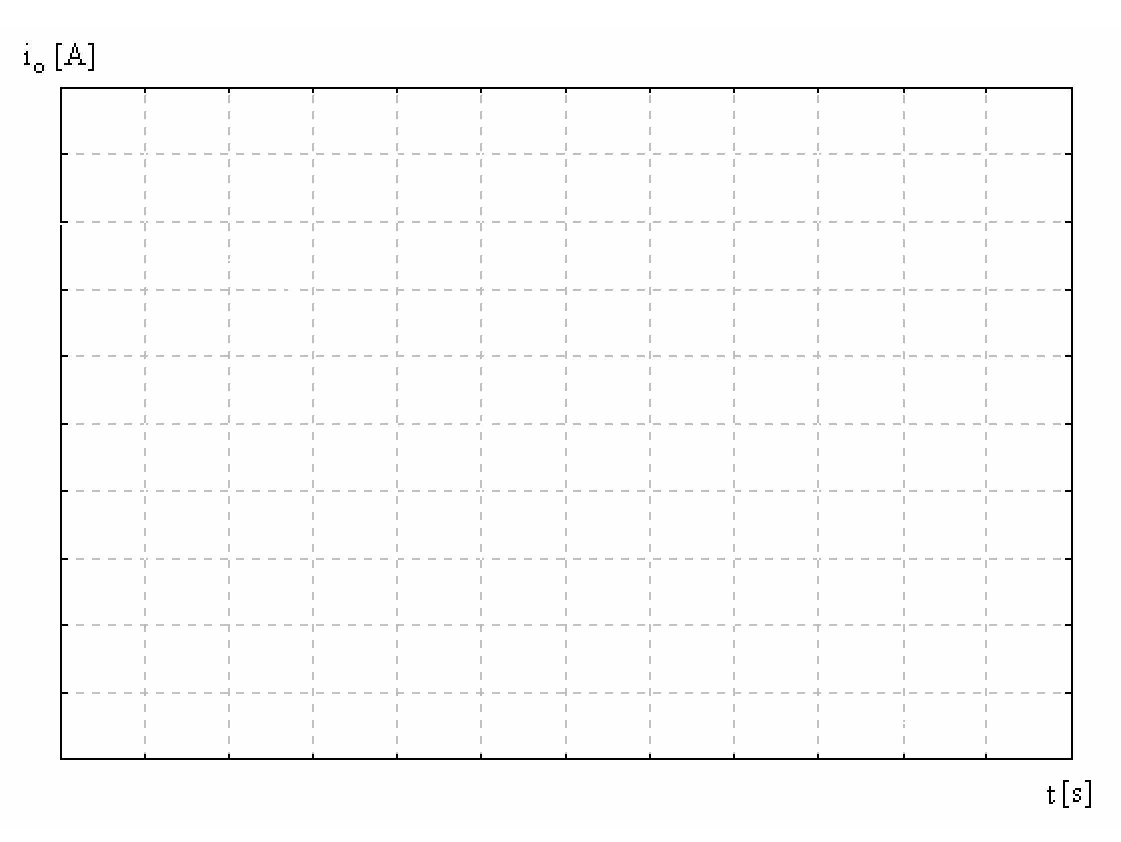
....

....

٩ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب المبينة في الشكل (١٣ -١)، ارسم شكل موجة جهد و تيار الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي ٠,٥ مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١٣ -٣): شكل جهد الحمل في حالة D=0.5



الشكل (١٣ -٣): شكل تيار الحمل في حالة D=0.5



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات القوى (عملي)

مقطع التيار المستمر الخافض مع حمل حثي



١٤



الأهداف:

من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب طريقة:

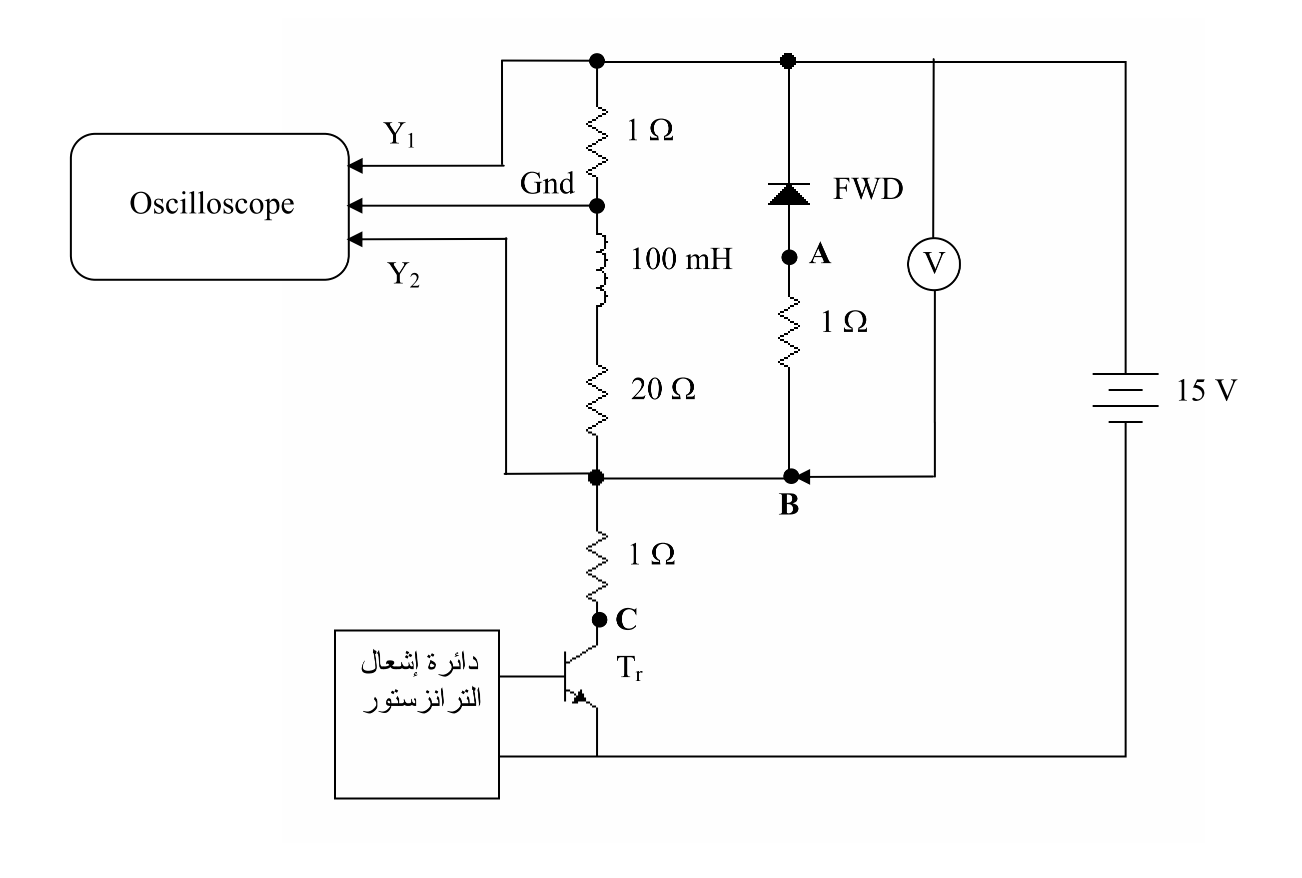
- توصيل واختبار مقطع التيار المستمر الخافض المتصل بالحمل الحثي
- حساب القيم المتوسطة لجهد الحمل

عناصر التجربة:

- مصدر جهد مستمر 15 V
- وحدة العناصر التي تحتوي على ترانزستور القوى و دايود (الحدافه)
- وحدة إشعال الترانزستور التي تولد إشارة مربعة ذات تردد ثابت و نسبة التشغيل متغير
- حمل مقاومة 20 Ω
- ملف 100 mH
- ثلاث مقاومات 1 Ω
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١٤ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.



الشكل (١٤ -١): دائرة توصيل مقطع التيار المستمر الخافض بالحمل الحثي

٢ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف المقاومة 1Ω و الحمل على الترتيب كما هو موضح في الشكل (١٤ -١) مع قلب إشارة القناة الثانية

٣ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع DC وذلك لقياس القيمة المتوسطة لجهد الحمل

٤ - قم بتغيير وضع زر دائرة الإشعال وذلك للتحكم في نسبة القطع تبعًا للقيم الموضحة في الجدول التالي ثم سجل قراءات جهاز قياس الجهد في الخانات الخاصة بها

نسبة التشغيل (D)	٠,٢	٠,٤	٠,٥	٠,٦	٠,٨	١
القيم العملية لـ V_o						

٥ - أوجد القيم النظرية المقابلة لنفس قيم D الموضحة في الجدول السابق باستعمال قانون القيمة المتوسطة لجهد الحمل، ثم سجل النتائج في الجدول التالي:

نسبة التشغيل (D)	٠,٢	٠,٤	٠,٥	٠,٦	٠,٨	١
القيم النظرية لـ V_o						

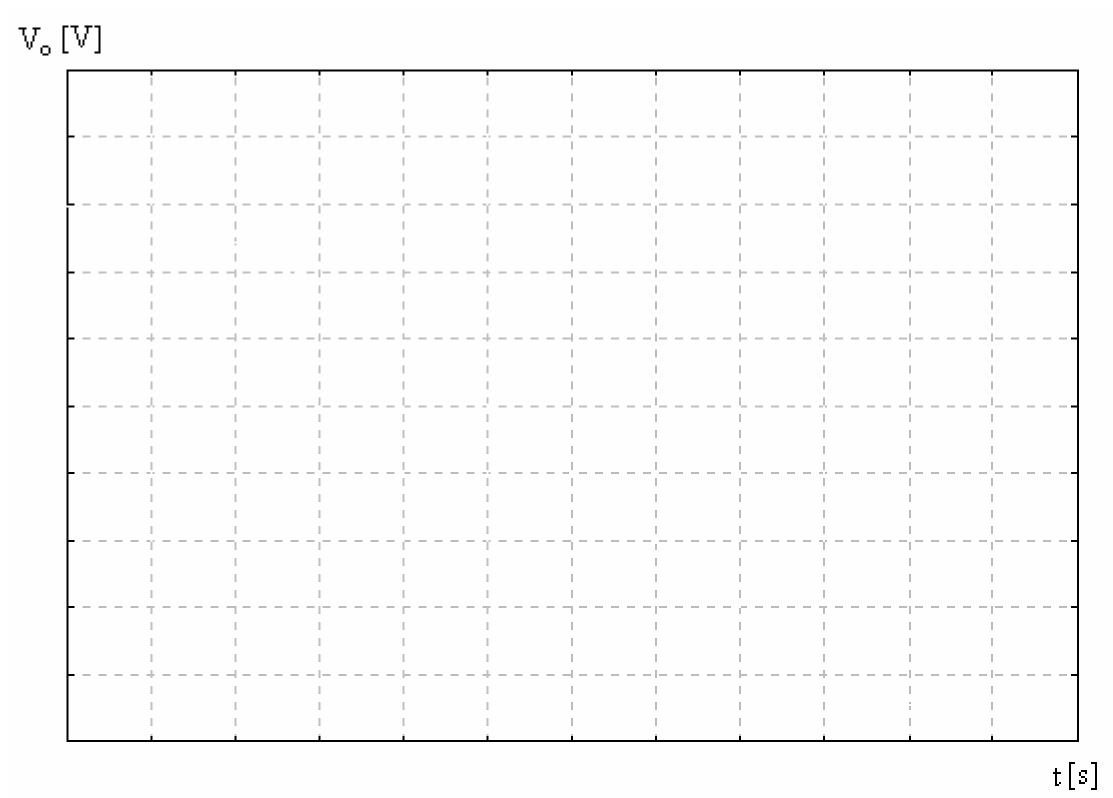
٦ - قارن بين نتائج السؤالين ٤ و ٥

....

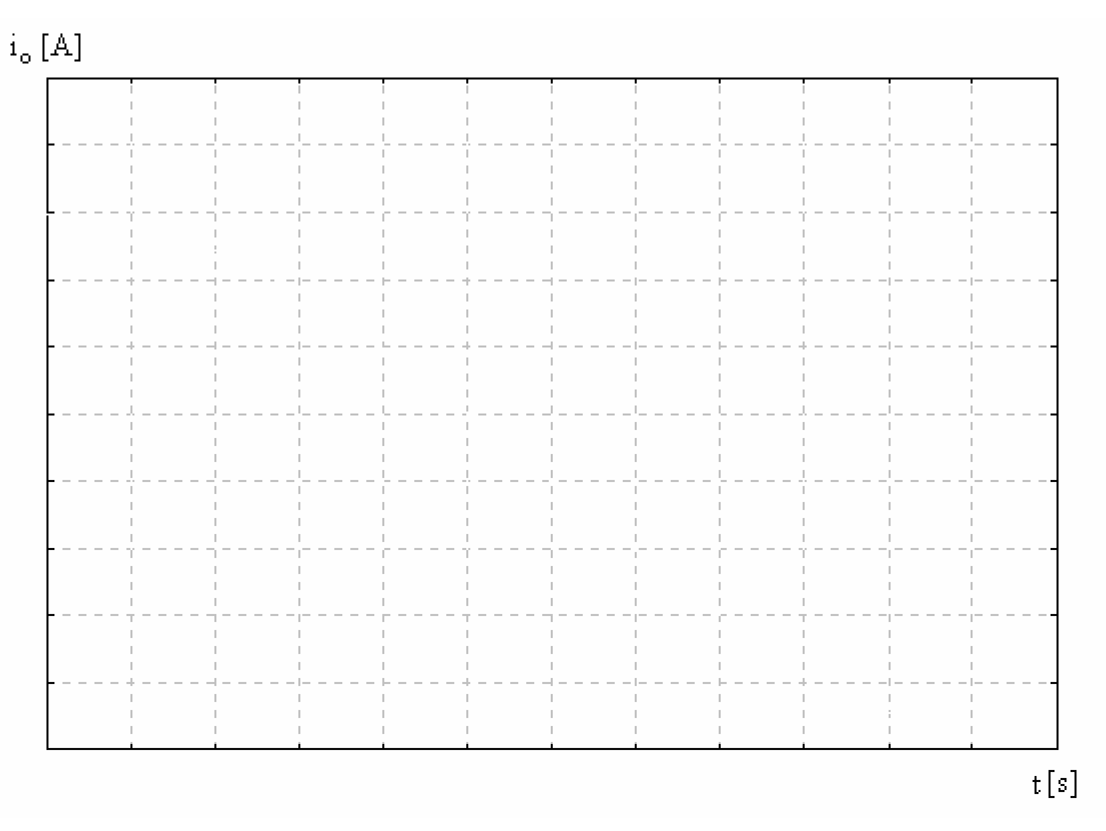
....

....

٧ - بالحفاظ على نفس توصيلات القانتان للأسيلوسكوب المبينة في الشكل (١٤ -١)، ارسم شكل موجة جهد و تيار الحمل في الحالة التي يكون فيها α تساوي ٠,٥ مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم

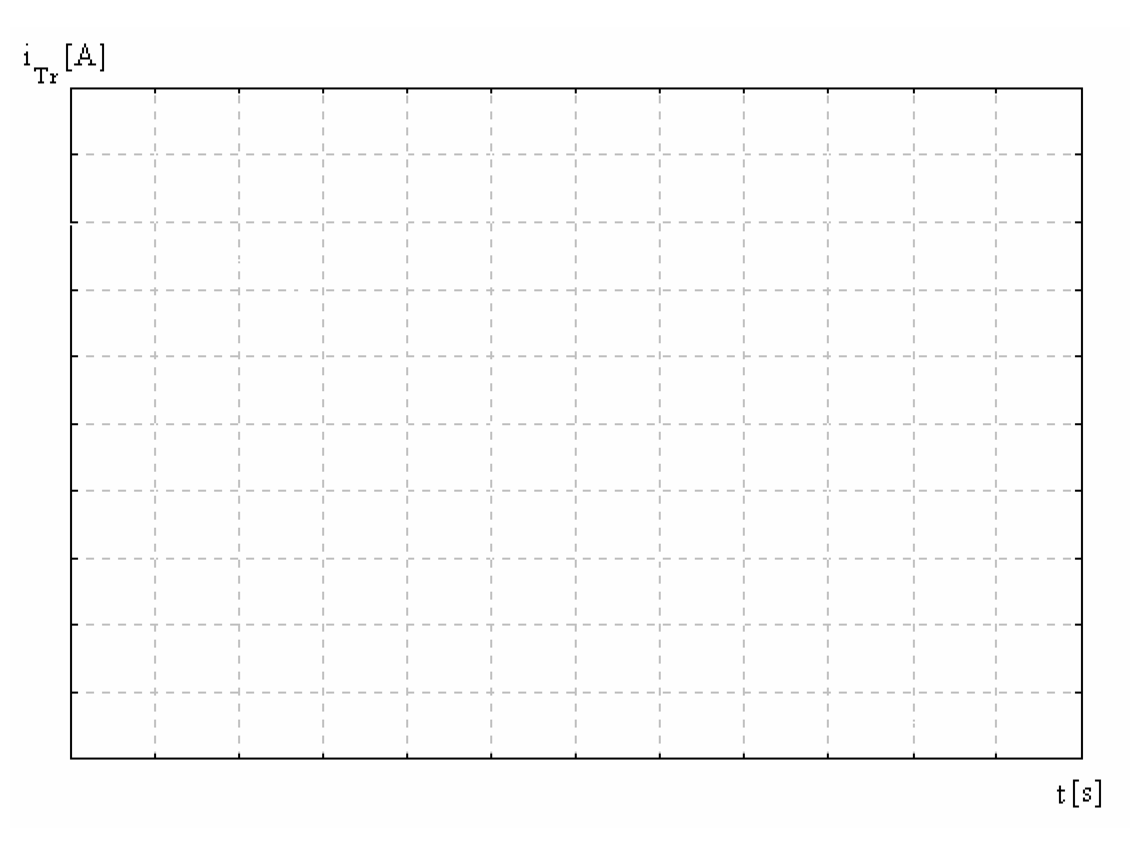


الشكل (١٤ -٢): شكل جهد الحمل في حالة D=0.5

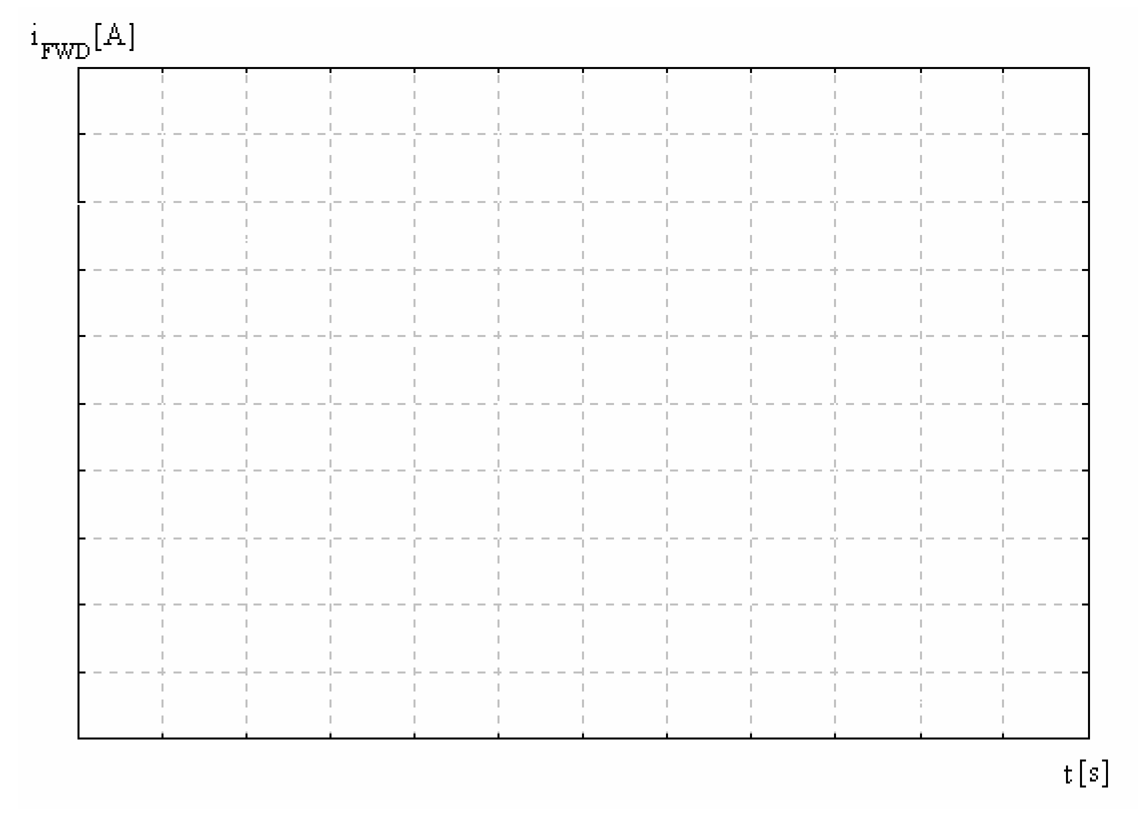


الشكل (١٤ -٣): شكل التيار الحمل في حالة D=0.5

٨ - غير وضع توصيلات الأسيلوسكوب Y_1، Gnd و Y_2 إلى A ، B و C الموضحة في الشكل (١٤ -١) مع قلب الإشارتين للحصول على موجتي التيار المار من خلال الدايود الحذافة و تيار الترانزستور على الترتيب ثم ارسم شكل الموجتين عندما تكون نسبة التشغيل D=0.5 مع توضيح المقياس المستعمل في كل حالة.



الشكل (١٤ -٤): شكل التيار المار من خلال دايود الحذافة في حالة D=0.5



الشكل (١٤ -٥): شكل تيار المار من خلال الترانزستور في حالة D=0.5



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

إلكترونيات القوى (عملي)

بناء عاكس نصف قنطري أحادي الطور

بناء عاكس نصف قنطري أحادي الطور

15



الأهداف:

من خلال هذه التجربة يتعلم المتدرب كيفية:

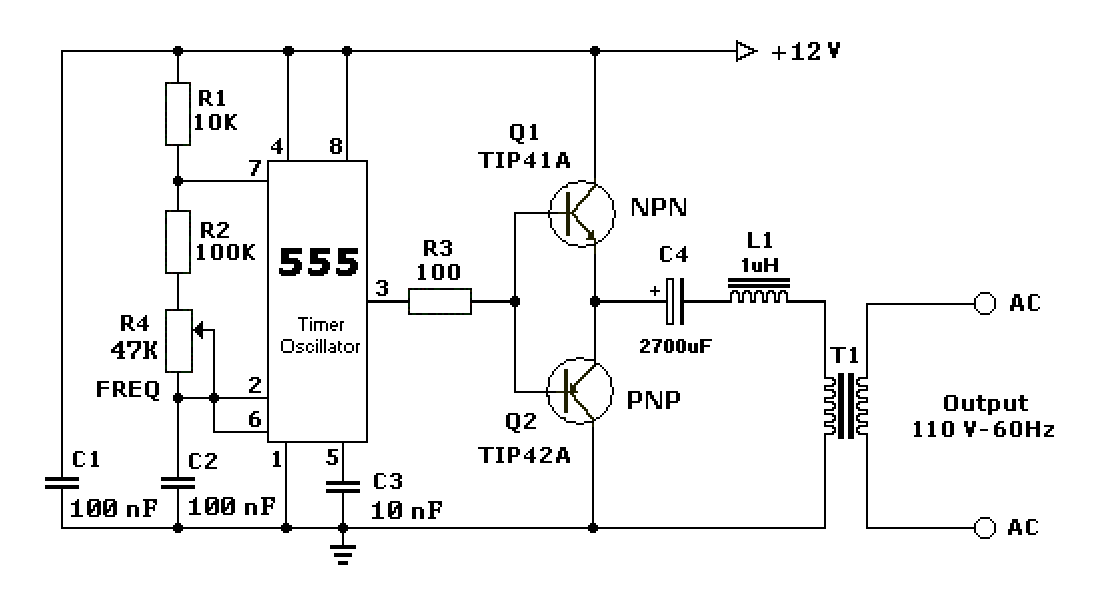
- الحصول على موجة شبه جيبية بجهد فعال 110 V من دائرة عاكس نصف قنطري أحادي الطور الذي يتم تغذيته من مصدر مستمر قيمته 12 V
- توليد النبضات من دائرة مؤقت غير مستقر (IC 555)

عناصر التجربة:

- مصدر جهد مستمر 12 V
- محول رافع للجهد 12/110 V
- عدد ٢ ترانزستور أنواعهما PNP (TIP 42A) و NPN (TIP 41A)
- دائرة مؤقت غير مستقر المتكونة من: IC 555، مقاومة 100 kΩ، مقاومة 10 kΩ، مقاومة 100 Ω، مقاومة متغيرة 47 kΩ، مكثفين 100 nF و مكثف 10 nF
- حمل مادي قيمته 200Ω
- مقاومة قيمتها 1 Ω
- دائرة مرشح متكونة من ملف 1 μH و مكثف قطبي 2700 μF
- راسم الذبذبات (أسيلوسكوب) ثنائي القناة
- جهاز قياس الجهد
- لوحة الاختبار Test Board
- أسلاك التوصيل

خطوات تنفيذ التجربة:

١ - وصل الدائرة كما هو موضح في الشكل (١٥ -١) مع مراعاة عدم التشغيل أثناء التوصيل.

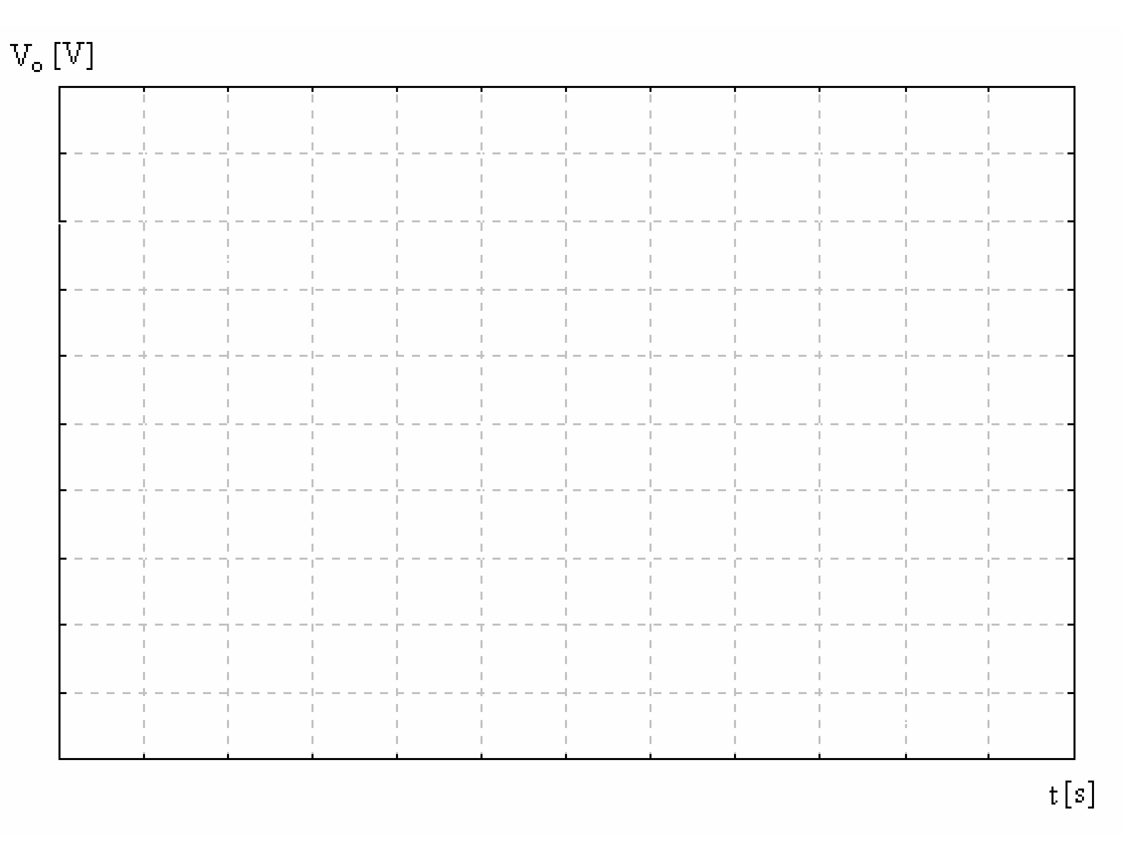


الشكل (١٥ -١): دائرة عاكس نصف قنطري أحادي الطور

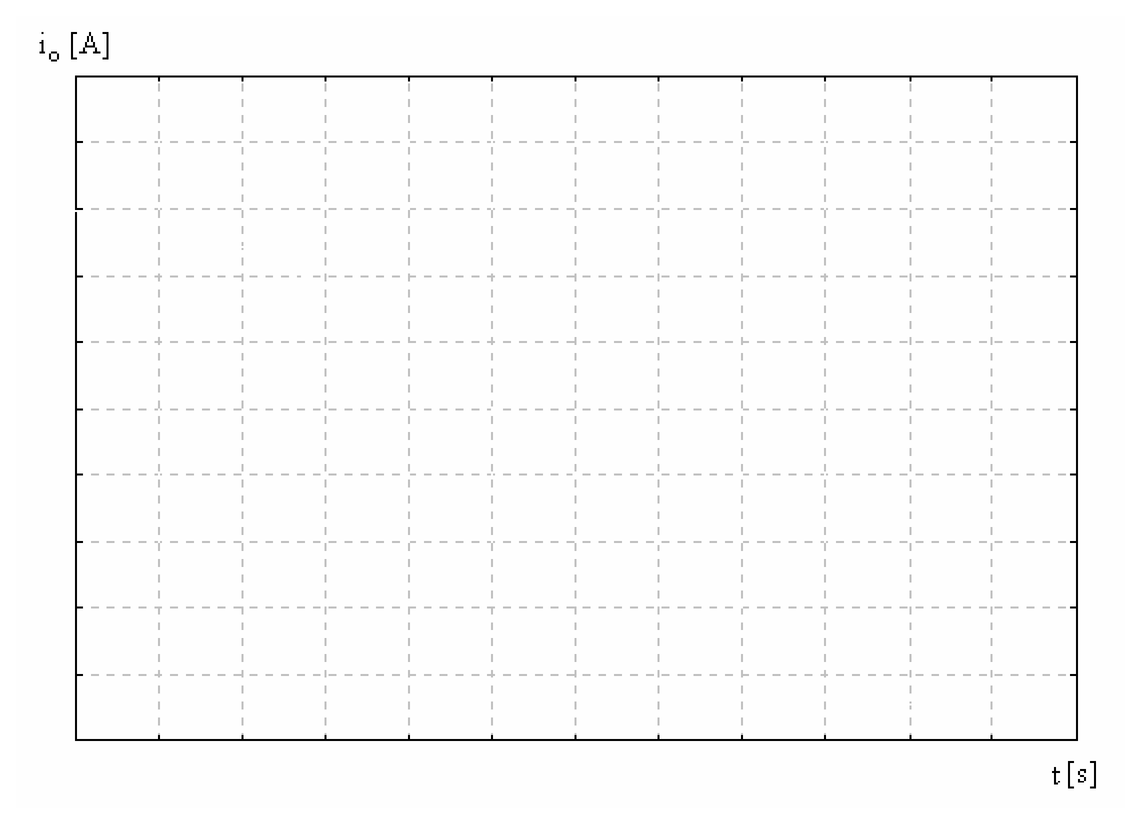
٢ - أضف على طرفي الملف الثانوي للمحول المقاومتين Ω 200 و 1Ω الموصلتين على التوالي

٣ - وصل القناة الأولى و الثانية للأسيلوسكوب على أطراف المقاومة 1Ω و مقاومة الحمل Ω 200 ثم اضبط التردد عند القيمة 60 Hz بواسطة المقاومة المتغيرة R_4

٤ - ارسم موجتي القناتين مع توضيح المقياس المستعمل في الرسم



الشكل (١٥ -٢): موجة جهد الحمل بدلالة الزمن



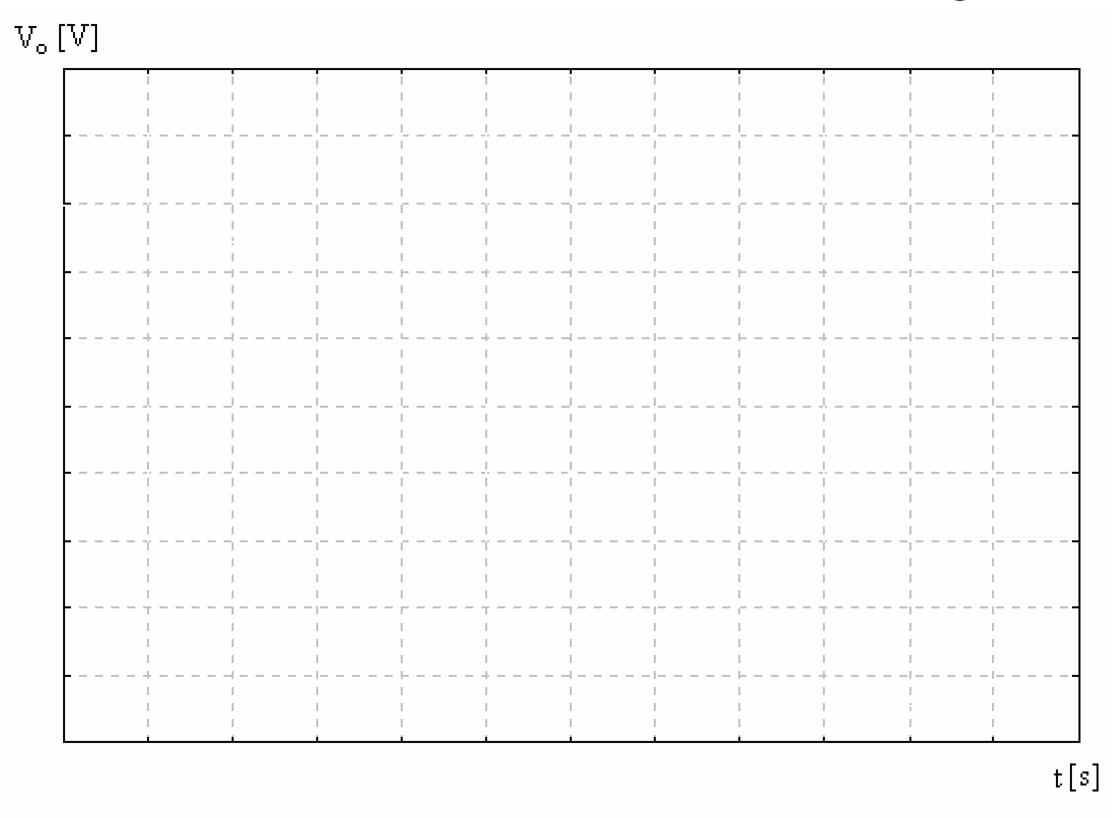
الشكل (١٥ -٣): موجة تيار الحمل بدلالة الزمن

٥ - ضع جهاز قياس الجهد في وضع AC ثم وصله على طرفي الحمل و سجل قراءة القيمة الفعالة لجهد الحمل

....

....

٦ - احذف من الدائرة المرشح المتكون من الملف 1 μH و المكثف 2700 μF ثم ارسم الشكل الناتج لموجة جهد الخرج



الشكل (١٥ -٤): موجة جهد الحمل بدلالة الزمن في حالة عدم وجود المرشح

٧ - قارن بين الشكلين (١٥ -٢) و (١٥ -٤)

....

....

....

٨ - لماذا يتم استخدام المرشح في دائرة العاكس الموضحة في الشكل (١٥ -١)؟

....

....

المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS